ISSN 0100-5413

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - **MARA**
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - **CPAC**
Planaltina, DF

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1985/1987

1991

ISSN 0100-5413

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - **EMBRAPA**
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - **MARA**
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - **CPAC**
Planaltina, DF

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1985/1987

1991

Rel. téc. anu. CPAC	Planaltina-DF	p.1-339	1991

Copyright © EMBRAPA - 1991

Exemplares deste documento podem ser solicitados ao:
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS - CPAC
BR 020 - km 18 - Rodovia Brasília-Fortaleza
Caixa Postal 70.0023 Telex: (061)1621
Telefone: (061) 389-1171 FAX: (061) 389-2953

Tiragem: 500 exemplares

Comissão Editorial:
Enéas Zaborowsky Galrão (Coordenador), Euclides Kornelius, Gilberto Gonçalves Leite, Carlos Eduardo Lazarini da Fonseca, Daui Antunes Correa e Regina de Almeida Moura

Revisão gramatical: Theresa Catharina de Goés Campos
Normalização/Composição/Desenho: Área de Transferência de Tecnologia - ATT

Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1985-1987.
Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1991.
Anual

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

CDD: 630.720155

ERRATA

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1985/1987

Na página 134, FIG. 24, onde se lê: Hp/m^3; leia-se: HP/m^2

Na página 134, FIG. 24, onde se lê: argilo-arenoso; leia-se: muito argiloso

Na página 134, FIG. 25, onde se lê: Hp/m^3; leia-se: HP/m^2

Na página 134, FIG. 25, onde se lê: argilo-arenoso; leia-se: muito argiloso

Na página 135, FIG. 26, onde se lê: Hp/m^3; leia-se: HP/m^2

Na página 135, FIG. 26, onde se lê: argilo-arenoso; leia-se: muito argiloso

Na página 135, FIG. 26, onde se lê: 27,17%; leia-se: 18,20%

Na página 144, FIG. 29, onde se lê: trigo; leia-se: milho

Presidentes da República

João Batista Figueiredo	-	Até mar./85
José Sarney	-	De mar./85 a mar./90
Fernando Collor de Mello	-	A partir de mar./90

Ministros da Agricultura

Nestor Jost	-	Até mar./85
Pedro Jorge Simon	-	De mar./85 a fev./86
Iriz Rezende Machado	-	De fev./86 a mar./90
Joaquim Roriz	-	De mar./90 a mar./90

Ministro da Agricultura e Reforma Agrária

Antonio Cabrera Mano Filho	-	A partir de abril/90

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente: Eliseu Roberto de Andrade Alves - Até mar./85
Diretores: Ágide Gorgatti Netto
José dos Prazeres Ramalho de Castro
Raymundo Fonseca Souza

Presidente: Luiz Carlos Pinheiro Machado - De mar./85 a mar./86
Diretores: Ali Aldersi Saab
Derli Chaves Machado da Silva
Severino de Melo Araújo

Presidente: Ormuz Freitas Rivaldo - De mar./86 a maio/89
Diretores: Ali Aldersi Saab
Derli Chaves Machado da Silva
Francisco Ferrer Bezerra

Presidente: Carlo Magno Campos da Rocha - De maio/89 a maio/90
Diretores: Ali Aldersi Saab
Décio Luiz Gazzoni
Túlio Barbosa

Presidente: Murilo Xavier Flores - A partir de maio/90
Diretores: Manoel Malheiros Tourinho
Eduardo Paulo Moraes Sarmento
Fuad Gattaz Sobrinho

Chefes do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados

Raimundo Pontes Nunes	-	Até 12.08.85
Guido Ranzani	-	12.08.85 a 23.05.86
Wenceslau J. Goedert	-	23.05.86 a 01.02.88
Carlos Magno Campos da Rocha	-	01.02.88 a 26.05.89
José Robertos Rodrigues Peres	-	26.05.89 atual

Chefes Adjuntos Técnicos

Edson Lobato	-	Até 15.08.85
Antonio Eduardo Guimarães dos Reis	-	15.08.85 a 23.05.86
Euclides Kornelius	-	23.05.86 a 01.02.88
José Roberto Rodrigues Peres	-	01.02.88 a 26.05.89
Allert Rosa Suhet	-	26.05.89 a 25.07.90
Ariovaldo Luchiari Júnior	-	25.07.90 atual

Chefes Adjuntos de Apoio

Dante Daniel Giacomelli Scolari	-	25.01.85 a 15.08.85
Alípio Correia Filho	-	15.08.85 a 23.05.86
Pedro Jaime de Carvalho Genú	-	23.05.86 a 01.02.88
José Eurípedes da Silva	-	01.02.88 a 25.07.90
Roberto Teixeira Alves	-	25.07.90 atual

Equipe Técnica Multidisciplinar

Nome		Especialidade
Airton dos Santos Alonço	B.S.	Mecanização agrícola
Alberto Carlos de Queiroz Pinto*	M.Sc.	Fruticultura tropical
Alexandre de Oliveira Barcellos*	B.S.	Forrageiras e pastagens
Allert Rosa Suhet	M.Sc.	Microbiologia do solo
Antonio Carlos Gomes	M.Sc.	Métodos quantitativos
Antonio Fernando Guerra*	M.Sc.	Irrigação
Antonio de Pádua Carneiro*	M.Sc.	Jornalismo/editoração
Ariovaldo Luchiari Junior	M.Sc.	Agrometeorologia
Carlos Alberto Barbosa Medeiros*	M.Sc.	Fitotecnia/trigo
Carlos Eduardo Lazarini	M.Sc.	Culturas alternativas
Carlos Magno Campos da Rocha	M.Sc.	Forrageiras e pastagens
Carlos Roberto Spehar*	M.Sc.	Melhoramento de soja
Cláudio Alberto Bento Franz*	M.Sc.	Mecanização agrícola
Cláudio Sazonowicz	M.Sc.	Fertilidade do solo
Daniel Pereira Guimarães	M.Sc.	Inventário florestal
Dante Daniel Giacomielli Scolari	M.Sc.	Economia rural
Darci Tércio Gomes	Ph.D.	Forrageiras e pastagens
Dimas Vital Siqueira Resck	Ph.D.	Manejo e conservação do solo
Dijalma Barbosa da Silva	M.Sc.	Fitotecnia/trigo
Djalma Martinhão G. de Sousa	M.Sc.	Química do solo
Edson Jair Iorczeski*	M.Sc.	Melhoramento/trigo
Edson Lobato	M.Sc.	Fertilidade do solo
Eduardo Assad	Ph.D.	Sensoriamento remoto/agroclimatologia
Elias de Freitas Júnior	Ph.D.	Física do solo
Elino Alves de Moraes	Ph.D.	Pastagem nativa
Enéas Zaborowsky Galrão	M.Sc.	Fertilidade do solo
Euclides Kornelius	Ph.D.	Formação de pastagens
Eurípedes Alves Pereira	M.Sc.	Nutrição animal
Euzébio Medrado da Silva*	Ph.D.	Irrigação
Gilberto Gonçalves Leite	Ph.D.	Manejo de pastagem
Gottfried Urben Filho	M.Sc.	Manejo e tratos culturais/soja
Gustavo Costa Rodrigues	B.S.	Fisiologia vegetal
Henrique Otávio da Silva Lopes	Ph.D.	Nutrição animal
Ivo Roberto Sias Costa	M.Sc.	Fitotecnia/mandioca
Jamil Macedo*	M.Sc.	Levantamento de solo
Jeanne C. Claessen de Miranda	Ph.D.	Microbiologia do solo/micorriza
João Batista Ramos Sampaio*	M.Sc.	Cafeicultura
João Pereira	M.Sc.	Fertilidade do solo
Joaquim Bartolomeu Rassini*	Ph.D.	Culturas anuais
Jorge César A. Antonini*	M.Sc.	Irrigação e drenagem
José Antonio da Silva	B.S.	Ecologia
José Carlos Souza Silva	M.Sc.	Biologia vegetal
José Cláudio Albino	M.Sc.	Silvicultura
José Eurípedes da Silva*	M.Sc.	Relações solo/planta

Nome		Especialidade
José Felipe Ribeiro*	M.Sc.	Espécies nativas do cerrado
José Heitor Urgangarin Viana*	M.Sc.	Manejo de pastagem
José Luiz Fernandes Zoby	Ph.D.	Nutrição animal
José Maria Vilela de Andrade	M.Sc.	Fitotecnia/trigo
Joseneida Lúcia P. de Aguiar	B.S.	Economia
José Ribamar Nazareno dos Anjos	M.Sc.	Fitopatologia
José Roberto Rodrigues Peres	M.Sc.	Microbiologia do solo
José da Silva Madeira Neto*	M.Sc.	Avaliação/recursos naturais
José Teodoro de Melo*	M.Sc.	Espécies florestais/sementes
Júlia Maria de Souza Farias	B.S.	Administração
Júlio César Albrecht	B.S.	Fitotecnia/trigo/cevada
Júlio Cézar Araújo J. Magalhães	Ph.D.	Fertilidade do solo
Leocádia M. Rodrigues Mecenas	B.S.	Informação e documentação
Léo Nobre de Miranda	Ph.D.	Fertilidade do solo
Lourival Vilela	M.Sc.	Ciências do solo
Lucilene Maria de Andrade	B.S.	Drenagem
Luis Cesar A. Guedes	B.S.	Economia
Luiz Carlos Bhering Nasser	Ph.D.	Fitopatologia
Luíz Hernán Rodrigues Castro	Ph.D.	Métodos quantitativos
Luiz Joaquim C. Branco Carvalho*	M.Sc.	Fisiologia vegetal
Maria Ferreira de Melo	B.S.	Informação e documentação
Maria José D. Charchar*	Ph.D.	Fitopatologia/micologia
Mário Sóter França Dantas	Ph.D.	Recursos genéticos
Milton Alexandre T. Vargas*	Ph.D.	Microbiologia do solo
Moacir Gabriel Saueressig	M.Sc.	Manejo animal
Neusa Alice dos Santos	B.S.	Economia
Orfeo Appolo D. Affin	B.S.	Economia
Osmar José de M. Niccolini	B.S.	Economia
Paulo Jorge Rosa Carneiro*	B.S.	Sensoriamento remoto
Paulo Renato Ferreira Franz	Ph.D.	Sócioeconomia
Pedro Jaime de Carvalho Genú	Ph.D.	Fruticultura tropical
Plinio Itamar de M. de Souza	Ph.D.	Melhoramento e manejo/soja
Ravi Datt Sharma	Ph.D.	Fitopatologia
Reinaldo Lúcio Gomide*	M.Sc.	Irrigação
Renato Antonio Dedecek*	M.Sc.	Conservação do solo
Roberto José de Carvalho Pereira	Ph.D.	Controle de invasoras
Roberto Teixeira Alves	M.Sc.	Entomologia/controle biológico
Ronaldo Pereira de Andrade	M.Sc.	Avaliação de pastagem/produção de sementes
Rosana Faria Vieira	M.Sc.	Microbiologia do solo
Rose Mary Juliano Longo	Ph.D.	Transferência de tecnologia
Sebastião Francisco Figueiredo	B.S.	Irrigação e drenagem
Semíramis Pedrosa de Almeida*	B.S.	Botânica
Sérgio Mauro Folle	M.Sc.	Mecanização agrícola
Sérgio Roberto Dotto*	M.Sc.	Melhoramento/trigo
Sueli Matiko Sano*	B.S.	Botânica
Suzana Sperry	B.S.	Informação e documentação
Thelma Maria Saueressig	M.Sc.	Sanidade animal
Thomaz Adolpho Rein	B.S.	Fertilidade do solo
Vicente Pongitory Gifoni Moura	Ph.D.	Melhoramento florestal
Victor Hugo Vargas Ramos	M.Sc.	Fruticultura tropical
Vitor Osmar Becker	Ph.D.	Entomologia
Wenceslau J. Goedert	Ph.D.	Fertilidade do solo
Wilmar Lacerda	B.S.	Administração
Zenaide P.R. Barros*	B.S.	Comunicação/tecnologia

* Técnicos em cursos

Técnicos de Convênios ou Programas de Cooperação

Nome		Especialidade
Bela Grof (CIAT)	Ph.D.	Pastagem
Derrick Thomas (CIAT)	Ph.D	Pastagem
Erick Royer Stoner (IICA)	Ph.D.	Manejo de solos
James M. Spain (CIAT)	Ph.D.	Ciências do solo
Kazuo Myiazawa (JICA)	Ph.D.	Irrigação
Ken-Ichi Kishino (JICA)	Ph.D.	Entomologia
Marco Antonio de Souza (CIAT)	B.S.	Pastagem
Marília Lobo Burle (IICA)	B.S.	Adubação verde
Norio Lizuka (JICA)	Ph.D.	Fitopatologia
Renato Fernando Amábili (IICA)	B.S	Agronomia
Roberto Saez (CIAT)	Ph.D.	Economia
Yoichi Izumiyama (JICA	Ph.D.	Fisiologia/soja

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 21

INTRODUÇÃO 23

1. PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE AVALIAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DOS CERRADOS 25

1.1 **Introdução** 25

1.2 Análise Frequencial da Pluviometria para a Estação de Sete Lagoas, MG. 26

1.3 Fenologia de espécies do Estrato Herbáceo-Arbustivo dos Cerrados. 30

1.4 Fenologia de Espécies de Gramíneas de Área de Pastagem Nativa da Região dos Cerrados. 31

1.5 Fisiologia da Germinação de Espécies dos Cerrados com Potencial Forrageiro. 33

1.6 Pesquisa em Sistemas Integrados de Produção em um Município do Agroambiente dos Cerrados (Projeto Silvânia). 36

1.7 Regionalização Agropecuária dos Cerrados. 43

1.8 Caracterização do Setor Agropecuário da Região dos Cerrados 46

1.9 Análise dos Sistemas de Produção a Nível de Propriedade Agrícola da Região Geoeconômica do Distrito Federal. 48

2. PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE APROVEITAMENTO DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DOS CERRADOS 52

2.1 **Introdução** 52

2.2 **Fertilidade do Solo** 53
2.2.1 **Nitrogênio** 53
2.2.1.1 Resposta do Trigo de Sequeiro ao Nitrogênio, após Soja Precoce, na Região do Alto Paranaíba, MG. 53
2.2.1.2 Efeito do Nitrogênio aplicado em Cobertura sobre o Trigo Irrigado numa Sucessão Soja/Trigo, na Região dos Cerrados. 56
2.2.2 **Fósforo** 60
2.2.2.1 Manejo de Fósforo na Cultura da Soja e Brachiaria em Latossolo Vermelho-Amarelo de Cerrado. 60
2.2.2.2 Influência do Sistema de Preparo do Solo no Efeito Residual da Adubação Fosfatada. 66
2.2.2.3 Avaliação Agronômica de Fontes de Fósforo para a Região dos Cerrados. 68
2.2.3 **Micronutrientes e Enxofre** 76
2.2.3.1 Efeito do Boro e do Cobre na Esterilidade Masculina do Trigo. 76
2.2.3.2 Avaliação da Aplicação no Solo de Cobalto e Micronutrientes na Qualidade Patológica de Sementes de Soja (*Glycine max* (L.) Merril) 78
2.2.3.3 Efeitos de Adubos Inorgânicos e Orgânicos na Disponibilidade do Enxofre em Latossolos dos Cerrados. 79
2.2.4 **Gesso** 81
2.2.4.1 Uso de Gesso em Solo de Cerrado. 81

2.3 **Biologia do Solo** 83
2.3.1 **Fixação de Nitrogênio** 83

2.3.1.1 Seleção de Estirpes de *Rhizobium leguminosarum* Adaptadas às Condições de Cerrados. 83
2.3.2 **Micorriza**. 88
2.3.2.1 Definição do Nível de P para Máximo Efeito da Simbiose em *Pinus spp*. 88
2.3.2.2 Definição do Nível de P para Máximo Efeito da Simbiose em *Eucalyptus* spp. 91
2.3.2.3 Seleção de Fungos Ectomicorrízicos Eficientes para *Pinus* spp. 93
2.3.2.4 Seleção de fungos ectomicorrízicos eficientes para *Eucalyptus* spp.. 95
2.3.2.5 Influência da Inoculação de Fungos Endomicorrízicos sobre o Aproveitamento de Fósforo Residual pela Soja. 99
2.3.2.6 Influência do Manejo de Solos e Culturas no Comportamento de Fungos Endomicorrízicos em Solos de Cerrado. 101
2.4 **Manejo e Conservação do Solo**. 105
2.4.1 **Adubação Orgânica**. 105
2.4.1.1 Matéria Orgânica em Solos de Cerrado. . . 105
2.4.1.2 Efeito da Incorporação de Adubos Verdes e de Restos Culturais em Solos de Cerrados. 107
2.4.1.3 Efeito de Adubo Verde, Restos Culturais e Associação de Cultivos em um Latossolo Vermelho-Amarelo (LV) de Cerrados. 109
2.4.1.4 Avaliação das Características Agronômicas de Leguminosas Adubos Verdes no Cerrado 111
2.4.1.5 Eficiência da Adubação Verde na Disponibilidade de Fósforo de Fosfato, numa Sucessão de Culturas, em Solos de Cerrado. 112
2.4.1.6 Metodologia para Avaliação da Disponibilidade de Nitrogênio Proveniente de Leguminosas Adubos Verdes para as Culturas Subseqüentes. 118

2.4.1.7 Mineralização de Nitrogênio de Leguminosas Adubo Verde Sob Diferentes Manejos em um Latossolo Vermelho-Escuro de Cerrado 120
2.4.1.8 Avaliação de Leguminosas para o Período da Seca na Região dos Cerrados. 125

2.5 **Preparo do Solo**. 129
2.5.1 Manejo de Latossolos sob Irrigação na Região dos Cerrados 129

2.6 **Mecanização Agrícola**. 133

2.7 **Deficiência Hídrica**. 137
2.7.1 **Irrigação**. 137
2.7.1.1 Testes de Sistemas de Irrigação para Culturas Anuais na Região dos Cerrados. 137
2.7.1.2 Níveis de Lençol Freático e Sua Influência no Comportamento das Culturas: Trigo, Triticale, Cevada, Milho, Soja e Arroz. 141
2.7.2 **Veranico** 145
2.7.2.1 Estudo da Capacidade Fotossintética de Culturas Anuais em Solos de Várzeas. 145

2.8 **Várzeas**. 151
2.8.1 Doses e Modos de Aplicação de Calcário Para Culturas Agronômicas nos Cerrados. 151

3. PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO. 155

3.1 **Introdução**. 155

3.2 **Culturas Anuais**. 156
3.2.1 **Mandioca** 156
3.2.1.1 Competição Regional de Cultivares de Mandioca Mansa, na Região dos Cerrados. 156

3.2.1.2 Comportamento de Variedades de Mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), em Três Épocas de Colheita, nas Condições de Cerrado do Distrito Federal. 158
3.2.1.3 Avaliação da Resistência de Variedades de Mandioca a *Xanthomonas campestris* pv *manihotis* 160
3.2.2 **Soja**. 161
3.2.2.1 Adaptação da soja à região dos Cerrados, no ano agrícola de 1985/86. 161
3.2.2.2 Adaptação da soja à região dos cerrados no ano agrícola de 1986/87. 165
3.2.2.3 Efeito da época de Semeadura Sobre Genótipos de Soja Cultivada sob Sequeiro. 166
3.2.2.3.1 Conclusão. 168
3.2.2.4 Alternativas de Soja Precoce e de Manejo para a Sucessão de Culturas. 170
3.2.2.5 Efeito da População de Plantas sobre Soja Tardia Cultivada na Entressafra. 171
3.2.2.5.1 Conclusões. 174
3.2.2.6 Efeito da População de Plantas em Diferentes Épocas de Semeadura sobre Soja Tardia. 174
3.2.3 **Trigo**. 179
3.2.3.1 Introdução e Criação de Cultivares de Trigo para o Sistema de Cultivo Irrigado na Região dos Cerrados. 179
3.2.3.1.1 Programa para o cultivo de sequeiro 180
3.2.3.1.2 Programa para o cultivo irrigado. 182
3.2.3.2 Competição de Cultivares e Linhagens de Trigo para a Região dos Cerrados. 182
3.2.3.2.1 Trigo de sequeiro. 183
3.2.3.2.2 Trigo de sequeiro. 184
3.2.3.3 Disponibilidade de Semente. 186
3.2.3.4 Testes de Sistema de Produção de Trigo em Diferentes Regiões dos Cerrados. 186

3.2.3.4.1 Trigo Irrigado. 187
3.2.3.5 Sucessão de Culturas sob Irrigação em Sistemas de Produção para os Cerrados. 192
3.2.3.6 Estudos de População de Plantas para o Trigo Irrigado na Região dos Cerrados. . . . 195

3.3 **Culturas Perenes**. 199
3.3.1 **Café**. 199
3.3.1.1 Introdução e Avaliação Agronômica de Cultivares e Linhagens de Café em Solos sob Vegetação de Cerrados. 199
3.3.1.2 Competição de Cultivares e Linhagens de Café, Visando Obter Material Tolerante a Ferrugem 201
3.3.1.3 Adubação e Formação para Cafezais em Solos de Cerrados. 202
3.3.1.4 Adubação de Manutenção de Cafezais em Solos de Cerrados. 204
3.3.1.5 Efeito da Aplicação de Calcário, Gesso e Matéria Orgânica na Formação de Cafezais em Solos de Cerrado. 204
3.3.2 **Fruticultura**. 207
3.3.2.1 Estabelecimento da Cultura da Mangueira nos Cerrados Brasileiros. 207
3.3.2.2 Caracterização e Avaliação de Germoplasma de Abacate. 212
3.3.2.2.1 Conservação de Germoplasma de Abacate 213
3.3.2.3 Estabelecimento da Cultura de Citros na Região dos Cerrados. 215
3.3.2.4 Melhoramento da Gravioleira (Annona muricata L.) nos Cerrados de Goiás e Distrito Federal 219
3.3.3 **Silvicultura**. 223
3.3.3.1 Comportamento de Espécies Florestais Fixadoras de Nitrogênio em Solos de Cerrado de Baixa Fertilidade. 223

3.3.3.2 Seleção de Espécies e Procedências de Essências Florestais Nativas e Exóticas na Região dos Cerrados. 226

3.4 **Forrageiras e Pastagens**. 230
3.4.1 Caracterização e Avaliação de Germoplasma de Plantas Forrageiras. 230
3.4.2 Multiplicação da Coleção Ativa de Germoplasma de Plantas Forrageiras. 233
3.4.3 Avaliação Agronômica, sob Pastejo, de Introdução de *Stylosanthes guianensis* Tardio (Bandeirante e CPAC 337) e de *Panicum maximum* CPAC, 3044.. 236
3.4.4 Recuperação de Pastagem de *Brachiaria ruziziensis* Através do Uso de Grade Aradora, Nitrogênio e Introdução de Leguminosas. 239
3.4.5 Efeito do Calcário e de Fontes e Modos de Aplicação de Fósforo na Produção de Pastagem. 242
3.4.6 Adubação de Manutenção do Capim *Andropogon gayanus* 245

3.5 **Manejo do Rebanho**. 247
3.5.1 Utilização do Fosfato de Rocha como Fonte de Fósforo para Bovinos. 247
3.5.2 Banco de Proteína de Leucena (na Chuva) e Estilosantes (na Seca), como Complemento de Pastagem Nativa na Recria de Fêmeas azebuadas. 254
3.5.3 Uso Integrado de Pastagens Cultivadas na Recria e Engorda de Bovinos. 258
3.5.4 Pecuária Intensiva. 261

3.6 **Sanidade Animal**. 263
3.6.1 Comportamento do Carrapato de Bovinos em Pastagens Cultivadas e Nativas na Região dos Cerrados 263

3.7 **Fitossanidade** 266
3.7.1 Seleção de Genótipos de Diversas Culturas Resis-

tentes ou Tolerantes ao Nematóide Formador de Galhas das Raízes, *Meloidogyne javanica* (Treub), Chitwood, sob Condições de Casa de Vegetação. . 266
3.7.2 Ciclo de Plantas Hospedeiras do Nematóide Reniforme, *Rotylenchulus reniformis*. Linford e Oliveira 270
3.7.3 Nematóides Fitoparasitas Associados com Culturas Irrigadas de Lentilha, Feijão e Trigo sob Condições de Cerrado do Distrito Federal. 271
3.7.4 Rotação de Culturas no Controle de Nematóide *Meloidogyne javanica* nos Cerrados. 272
3.7.4.1 Conclusões. 278
3.7.5 Avaliação da Eficiência de Equipamento Áereo e Terrestre na Aplicação de Fungicida em Trigo (*Triticum aestivum L.*), na Região de São Gotardo - MG 278
3.7.6 Monitoramento das Doenças de Soja na Região dos Cerrados. 283
3.7.6.1 Monitoramento de nematóides no ano agrícola 83/84. 290
3.7.7 Tolerância Diferencial de Cultivares de Soja aos Herbicidas *Cyanazine* e *Metribuzin*. 291
3.7.8 Determinação do Nível Crítico para Controle Químico da Brusone (*Pyricularia oryzae*) em Arroz de Sequeiro, na Região do Distrito Federal. 293

4. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. 297

5. ÁREA DE INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO. 298

6. PUBLICAÇÕES. 299

6.1 Trabalhos Editados pelo CPAC. 299

6.2 Trabalhos Publicados em Revistas Especializadas, Relatórios Técnicos e Apresentados em Congressos, Simpósios e Reuniões Técnicas. 301

6.3 Teses Defendidas por Técnicos do CPAC. 338

APRESENTAÇÃO

Produzir cada vez mais alimentos para sua população e para exportação deve ser a meta de qualquer governo, especialmente no caso do Brasil onde já somos mais de 140 milhões de habitantes e cuja principal fonte geradora de recursos é a agricultura.

A região dos Cerrados, a principal área de expansão agrícola do Brasil, tem contribuído significativamente para o aumento da nossa produção de alimentos. Hoje, com a exploração de apenas 10% de sua área agricultável, participa com cerca de 30% da produção nacional de grãos e com 40% de carne.

Embora nestes 15 anos de existência o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) e os demais órgãos de pesquisa que atuam na região tenham gerado tecnologias que viabilizaram a exploração dos Cerrados, o aproveitamento racional e pleno de seus recursos continua, dependentes ainda da solução dos problemas que limitam a atividade agropecuária nos Cerrados.

Neste Relatório estão apresentados os principais avanços alcançados pela equipe multidisciplinar do CPAC nos períodos de 1985-86 e 1986-87.

José Roberto Rodrigues Peres
Chefe do CPAC

INTRODUÇÃO

O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC foi criado com o objetivo de gerar conhecimentos que permitissem o estabelecimento de uma agricultura moderna, autosustentada, que conservasse os recursos naturais de forma a permitir uma ocupação racional da região dos Cerrados.

Assim, grandes problemas foram diagnosticados e organizados numa estrutura dinâmica e interativa, o que veio a permitir que tecnologias fossem geradas por equipes multidisciplinares de forma direcionada para solucionar de forma racional estes problemas identificados.

Tais tecnologias contribuiram para que mudanças significativas ocorressem no panorama agrícola do Brasil. As terras ocupadas por Cerrados e que eram consideradas improdutivas, hoje estão sob cultivo intensivo, alcançando recordes em produtividade e contribuindo de maneira significativa para a produção de alimentos do país. Embora a participação e evolução da pesquisa agropecuária tenha sido fundamental para que esse grau de desenvolvimento fosse alcançado muitos problemas ainda desafiam nosso conhecimento. Novos problemas começam a surgir em consequência do desenvolvimento alcançado. Dessa forma o presente relatório é uma complementação das ações de pesquisas já iniciadas desde a criação do CPAC e que vêm sendo desenvolvidas através do SCPA (Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária).

Ariovaldo Luchiari Junior
Chefe Adjunto Técnico

1. PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE AVALIAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DOS CERRADOS

1.1 Introdução

Quando, em 1976, o insuficiente conhecimento dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos foi detectado como um dos seis grandes problemas para o desenvolvimento da agricultura nos Cerrados, deu-se prioridade a ações de pesquisas voltadas para o levantamento de informações sobre os diferentes componentes do meio ambiente e suas características sócio-econômicas. Como conseqüência, uma considerável massa de informação foi gerada diretamente pelo CPAC ou em cooperação com outras unidades.

Atualmente, esforço é desenvolvido no sentido de conhecer, em níveis de detalhes compatíveis com as exigências das diferentes categorias de usuários, os recursos hídricos, os solos, o clima, a vegetação e os fatores sócio-econômicos da região. Como conseqüência dos avanços obtidos no período 1976/88, o CPAC dispõe de um acervo de informações suficiente para embasar, a curto e médio prazo, tarefas voltadas para uma análise ambiental e sócio-econômica da região.

Para efeito de operacionalidade, as análises ambientais podem ser subdivididas em três níveis: local, regional e macro-regional. Neste sentido, as análises ambientais têm que ser precedidas da adequação ou complementação das informações disponíveis para compatibilizá-las com o nível de análise pretendida.

Os resultados alcançados pelo Programa neste período fundamentam-se nas seguintes áreas de pesquisa:

- desenvolvimento de estudo sobre a dinâmica dos ecossistemas naturais e introduzidos;
- sistemas de terras (unidades de paisagem) que compõem a região;
- sócio-economia e infra-estrutura;
- desenvolvimento de sistemas analíticos incluindo técnicas de sensoriamento remoto.

Esforços continuarão sendo colocados nestas áreas de pesquisa, buscando a integração das informações de maneira a estabelecer o delineamento da distribuição das áreas homogêneas da região que servirão como unidades de planejamento para o desenvolvimento de projetos específicos de pesquisa com vista à solução dos problemas locais, buscando o desenvolvimento sustentado das atividades agropecuárias em consonância com a preservação ambiental.

Seguem-se os principais resultados de pesquisa conduzidos no Centro, neste período, sob a coordenação deste PNP.

Jamil Macedo
Coordenador

1.2 Análise Freqüencial da Pluviometria para a Estação de Sete Lagoas, MG

Eduardo Delgado Assad
Luiz Hernan Rodriguez Castro

Partindo da identificação dos padrões pluviométricos dos cerrados brasileiros, o presente trabalho apresenta, como principal objetivo, aprimorar a metodologia para definição dos padrões, agora a nível de períodos de 5, 10 e 15 dias. Para teste inicial, foi escolhida a estação de Sete Lagoas.

A estação chuvosa para a região de Sete Lagoas, MG, se situa no período de outubro a março. Este período corresponde às lavouras tradicionais de sequeiro para toda a região. As práticas agrícolas dessas lavouras devem considerar a presença de secas episódicas durante o período chuvoso (veranico), que normalmente aparecem em janeiro ou fevereiro. Para identificação destes períodos foi feita uma análise freqüencial da pluviometria, e quantificada a distribuição da precipitação nos últimos 59 anos (1928 - 1986), por períodos de 30, 15 , 10 e 5 dias. Em metade dos períodos estudados, foram observados veranicos de pelo menos 1 semana de duração no mês de janeiro.

Neste trabalho, será abordado principalmente o estudo da quantidade de água precipitada durante o período chuvoso, objetivando-se:

a) analisar freqüencialmente, nos últimos 59 anos, a distribuição da precipitação para Sete Lagoas, em intervalos de 30, 15, 10 e 5 dias;
b) estudar a freqüência de aparição dos períodos de secas episódicas (veranicos);
c) quantificar o tempo de duração dos veranicos;
d) estudar a distribuição, no tempo, dos veranicos.

Para se desenvolver o estudo em questão, foram digitados 59 anos de dados diários das alturas pluviométricas, coletados na estação climatológica principal do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, CNPMS-EMBRAPA, em Sete Lagoas. As coordenadas geográficas da estação são: 29° a 28° latitude sul,44° a 15° longitude oeste.

Todas as alturas pluviométricas diárias foram digitadas e analisadas em microcomputadores disponíveis no mercado, compatíveis IBM-PC. A análise freqüencial foi baseada nos decils superior, mediano e inferior, assim divididos:

- freqüência de aparição do fenômeno 2 anos em cada 10 anos (decil inferior da distribuição), ou seja, 20 % dos valores observados são inferiores ao valor calculado e 80% são superiores;
- freqüência de aparição do fenômeno 5 anos em cada 10 anos (mediana), ou seja, 50% dos valores observados são inferiores ao valor calculado e 50% são superiores;
- freqüência de aparição do fenômeno 8 anos em cada 10 anos (decil superior), ou seja, 80% dos valores observados são inferiores ao valor calculado e 20% são superiores.

Para as freqüências estabelecidas, foram fixados períodos de análise de 5 dias, 10 dias, 15 dias e 30 dias. O primeiro período analisado foi o mensal, detalhando-se, em seguida, períodos quinzenais, deceniais e de 5 dias.

Para efeito de caracterização dos veranicos, foi considerado dia seco, aquele com precipitação igual a zero. A distribuição da precipitação se concentra nos meses de outubro a março, sendo que os meses mais pluviosos são novembro, dezembro e janeiro, como mostra a Tabela 1.

Os coeficientes de variação calculados para as médias mensais são grandes; e os desvios padrões para os meses mais chuvosos variam de 60 a 150 mm. As flutuações na precipitação mensal indicam que as médias mensais não são as mais adequadas como indicadores de oferta pluviométrica. Este fato é comprovado pela análise freqüencial mensal, onde os períodos de veranicos não são realçados.

O estudo freqüencial para períodos de 10 dias, Figura 1, mostra com mais detalhes a redução da oferta pluviométrica nos primeiros 10 dias de janeiro para todas as freqüências e, nos últimos 10 dias de fevereiro, para a freqüência de 8 anos/10.

Para a quantificação dos períodos secos, foram somados os dias sucessivos sem chuva, no intervalo de 1 maior ou igual a 10 dias. Algumas observações importantes podem ser feitas:

- o mês de outubro (início da estação) apresentou, em 32% dos anos observados, mais de 10 dias sucessivos sem chuva;

TABELA 1. Médias mensais de precipitação em Sete Lagoas e média de dias de chuva. Período 1928-1986.

Meses	Média (mm)	Desvio padrão (mm)	CV (%)	Média Dias de chuva
Janeiro	265,9	149,54	56,2	16,9
Fevereiro	174,4	110,56	63,4	12,4
Março	147,3	90,80	61,6	12,1
Abril	59,1	44,56	75,3	7,0
Maio	21,7	23,30	107,0	3,4
Junho	7,1	13,89	195,6	1,8
Julho	9,7	16,65	172,1	1,6
Agosto	8,1	12,87	159,6	1,3
Setembro	33,0	30,45	92,2	4,3
Outubro	109,4	59,25	54,4	10,3
Novembro	208,9	95,45	45,7	13,1
Dezembro	299,7	126,73	42,0	19,7

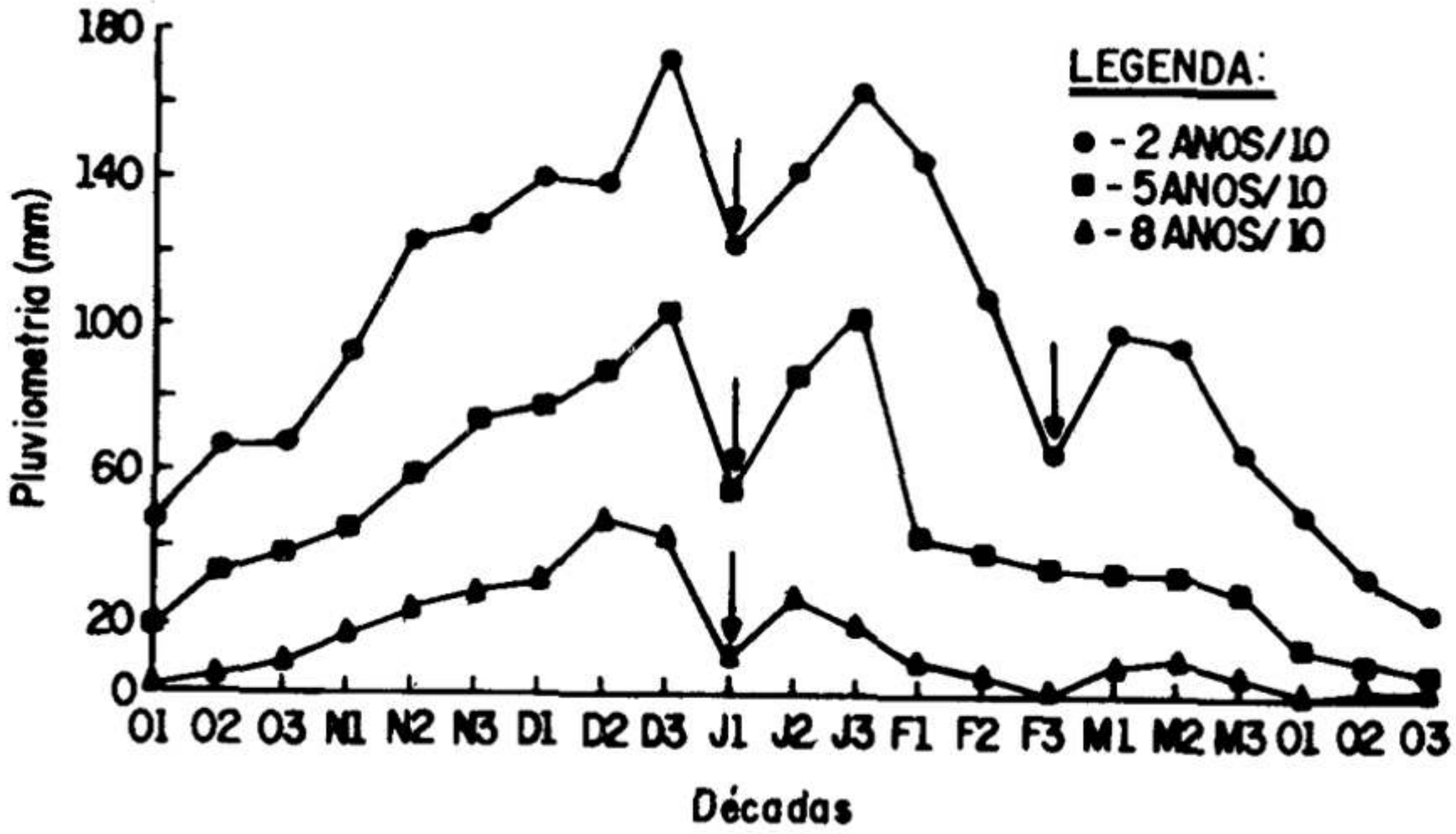


FIG. 1. Análise freqüencial da pluviometria para períodos de 10 dias. Intervalo de outubro a março.

- nos meses de novembro e dezembro, estes valores são de 15,1 e 1,5% respectivamente;
- nos meses de janeiro e fevereiro, estes valores são de 25,4%.

Considerando-se que, durante as fases mais sensíveis das culturas ao estresse hídrico (floração, enchimento de grãos), um período superior a sete dias sucessivos sem chuva pode ser prejudicial para o bom desenvolvimento da cultura e afetar a produtividade final, observou-se, o seguinte:

a) no mês de janeiro, 31 períodos de mais de sete dias sucessivos sem chuva.
b) no mês de fevereiro, 32 períodos de mais de sete dias sucessivos sem chuva.

Analisando-se com mais detalhes a distribuição no tempo dos períodos sucessivos sem chuva, observou-se que, para o mês de janeiro:

- 45% dos veranicos localizaram-se nos primeiros quinze dias do mês;
- 32% dos veranicos localizaram-se nos últimos quinze dias do mês;
- 23% dos veranicos foram aleatórios.

Para o mês de fevereiro:

- 31% dos veranicos localizaram-se nos primeiros quinze dias do mês;
- 10% dos veranicos localizaram-se nos últimos treze dias do mês;
- 60% dos veranicos foram aleatórios.

Estes resultados confirmam aqueles encontrados através da análise freqüencial, segundo a qual pelo menos 1 ano em 2 o veranico ocorrera na região de Sete Lagoas, sendo os primeiros 20 dias de janeiro o período mais favorável para a aparição do fenômeno.

Estes resultados permitem concluir que: foram observados, através da análise freqüencial da precipitação em períodos discriminados de 5, 10, 15 e 30 dias, veranicos nos primeiros 20 dias de janeiro e entre os dias 10 e 20 de fevereiro, para as freqüências de 2, 5 e 8 anos/10. A ocorrência de períodos secos na estação chuvosa aparece nos primeiros 15 dias de janeiro, com freqüência de 45%, 32% entre os dias 16 e 31; e 23% distribuídos aleatoriamente entre os dias 10 e 25. O mesmo ocorre no mês de fevereiro, quando 31% dos veranicos

foram observados nos primeiros quinze dias do mês, 9% nos últimos 13 dias e 60% distribuídos aleatoriamente entre os dias 10 e 25. Levando-se em consideração estes resultados, as práticas recomendadas concentram-se no reescalonamento de datas de plantio, evitando-se que os períodos sensíveis ao estresse hídrico das culturas coincidam com os períodos favoráveis à ocorrência dos veranicos.

Sugere-se, como segmento de pesquisa: simulações de balanço hídrico com alterações nas datas de plantio; e verificação da relação dos índices de penalização das culturas e o aparecimento das secas episódicas, no rendimento final observado nos últimos anos para a região de Sete Lagoas.

1.3 Fenologia de Espécies do Estrato Herbáceo-Arbustivo dos Cerrados

José Carlos Sousa Silva

O objetivo deste trabalho é verificar as correlações entre as variações sazonais e as fenofases de *Bulbostyles paradoxa* Kunth, capim barba-de-bode, e *Vellozia flavicans* Martius ex Schultes f., canela-de-ema. As espécies selecionadas possuem potencial ornamental e são características de determinados ambientes da região dos Cerrados. Cabe ressaltar que *V. flavicans* também possui potencial forrageiro, uma vez que é bastante consumida por bovinos nas pastagens nativas da região de Planaltina-DF.

Os experimentos foram conduzidos em áreas do CPAC protegidas pelo fogo.

a) *Vellozia flavicans*.

Foram selecionadas 18 plantas, e a partir de setembro de 1985, foram tomados dados quinzenais em relação ao número de folhas, botões, flores e frutos.

O número médio de folhas foi sempre maior na estação chuvosa que na estação seca.

A floração ocorreu sempre entre abril e junho, ou seja, entre o final do período chuvoso e durante a estação seca.

A frutificação ocorreu entre abril e outubro, portanto, englobando o final do período chuvoso, a seca e o início das chuvas.

A estratégia de estabelecimento desta espécie parece eficiente, uma vez que a dispersão das sementes ocorre próxima ao período chuvoso. Esta hipótese suscita a possibilidade de estudos mais aprofundados neste sentido.

b) *Bulbostyles paradoxa.*

Foram selecionadas 10 "touceiras", e a partir de novembro de 1984 foram tomados dados quinzenais referentes à porcentagem de folhas verdes, folhas senescentes, rebrotação, inflorescências e frutos.

No período seco, a porcentagem de folhas senescentes foi sempre maior; logo com as primeiras chuvas, a rebrotação ocorria, revertendo totalmente a situação.

A floração e a frutificação ocorreram somente no terceiro ano de observações. Este fato pode estar correlacionado à seca acentuada em 1987, e também evidenciou que os fenômenos em questão podem não estar unicamente ligados à presença do fogo.

1.4 Fenologia de Espécies de Gramíneas de Área de Pastagem Nativa da Região dos Cerrados

Semíramis Pedrosa de Almeida
José Carlos Sousa Silva
José Felipe Ribeiro
José Luíz Fernandes Zoby

Em área de pastagem nativa do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, foi constatada a preferência dos bovinos por determina das espécies de gramíneas, como *Axonopus barbigerus* (kunth) Hitch, *A. marginatus* (Trin) Chase, *Digitaria* aff. *sacchariflora* (Raddi)Hemr., *Echinolaena inflexa* (Pior) Chase (capim-flechinha, *Paspalum erian-*

thum Nees (capim branco), *Schyzachyrium tenerum* Nees e *Tristachya leiostachya* Nees (aveia-do-cerrado). O próximo passo seria conhecer alguns aspectos do ciclo reprodutivo dessas gramíneas. Para isso, em área queimada (somente no primeiro ano) e não queimada, foram marcadas dez touceiras de cada espécie e, dados de época de floração, frutificação e dispersão das cariopses, foram coletados quinzenalmente (outubro/1984 a dezembro/1987), correspondendo a três ciclos reprodutivos de cada espécie (Figura 2).

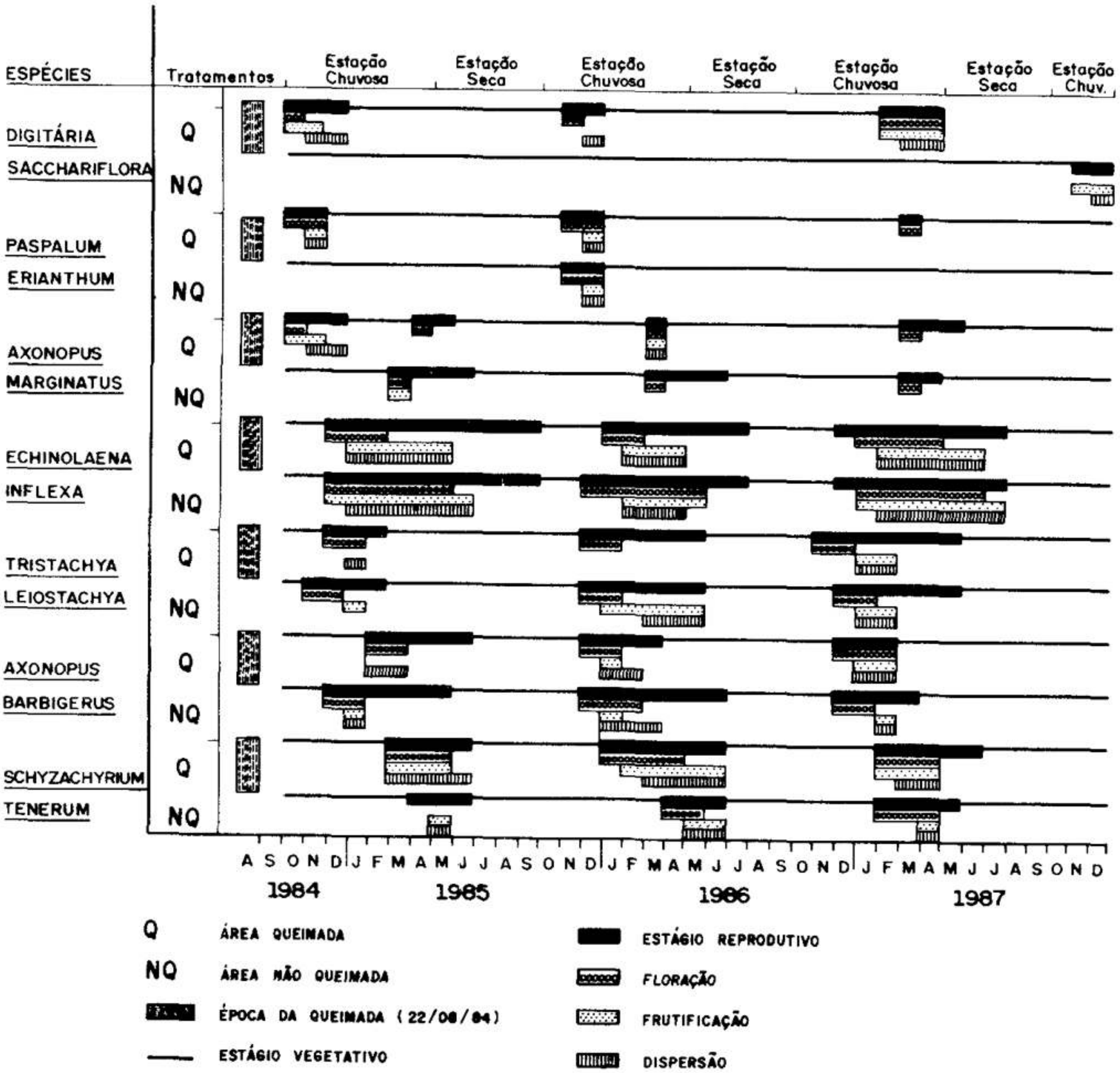


FIG. 2. Efeito do fogo na fenologia de gramíneas nativas dos cerrados, CPAC, 1986 - 1987.

As espécies estudadas apresentaram estratégias reprodutivas ligadas à sua morfologia e ao efeito do fogo. No primeiro caso, foram evidenciados dois padrões morfofenológicos: o grupo composto por *D. sacchariflora, P. erianthum* e *A. marginatus, com folhas basilares, apresenta floração e frutificação precoces. Seus ciclos reprodutivos são curtos eocorrem no período chuvoso. Isto leva a crer numa germinação de suas cariopses nessa mesma estação.*

O segundo grupo (E. inflexa, T. leiostachya, A. barbigerus e S. tenerum) é constituído por espécies com folhas caulinares que possuem aparelho vegetativo mais desenvolvido. Iniciam o ciclo reprodutivo na estação chuvosa e o concluem na seca. Este fato conduz à suposição de que suas cariopses somente germinarão na estação chuvosa seguinte. São, portanto, espécies de ciclo reprodutivo longo e tardio.

Quanto ao efeito do fogo sobre o ciclo reprodutivo dessas espécies, também foram observados comportamentos diferenciados relacionados aos grupos de espécies com folhas caulinares e basilares. Praticamente, o ciclo reprodutivo das espécies do primeiro grupo não sofreu influência do fogo; enquanto as do segundo grupo foram fortemente influenciadas por este fator, conforme se verifica na Figura 2.

Algumas das aplicações práticas desse estudo referem-se à utilização das queimadas como instrumento de manejo das pastagens nativas, ou à possível formação de pastos com gramíneas nativas, ou ainda, estabelecer esquemas para obtenção de sementes para plantio.

Faz-se necessário realizar estudos para estabelecer a periodicidade das queimadas com esquemas bianuais ou trianuais.

1.5 Fisiologia da Germinação de Espécies dos Cerrados com Potencial Forrageiro

José Carlos Sousa Silva
Gennes Araújo da Rocha Francisco

O objetivo deste trabalho é estudar alguns aspectos da fisiologia da germinação de algumas espécies nativas dos Cerrados com potencial forrageiro.

Neste trabalho, são apresentados resultados das gramíneas: *Echinolaena inflexa* (Poir) Chase, capim flechinha; *Paspalum erianthum* Nees., capim branco; e *Schizachyrium tenerum* Nees.

Foram utilizadas unidades de dispersão e cariopses coletadas na área do CPAC, em Planaltina-DF.

Os experimentos de germinação foram conduzidos a 25°C sob luz fluorescente branca e no escuro, sendo que este último tratamento somente para alguns experimentos.

Foram realizados simultaneamente testes de tetrazólio (1%) para verificar a viabilidade de cariopses isoladas.

a) *Echinolaena inflexa*

Foi verificada a germinação de unidades de dispersão e cariopses isoladas recém-coletadas (junho /1987), e com 1, 3 e 5 meses de armazenamento em condição ambiental (armário de aço). Os experimentos foram conduzidos em luz fluorescente branca e no escuro.

As unidades de dispersão não germinaram. A germinação das cariopses foi em torno de 80%, tanto na luz quanto no escuro, apresentando, portanto, comportamento fotoblástico neutro. A viabilidade das cariopses isoladas sempre foi em torno de 90%, independente do período de armazenamento. Portanto, *E. inflexa* não apresentou dormência neste período, uma característica muito importante para a implantação da pastagem, visto que, com 5 meses, ocorrem as primeiras chuvas na região (novembro).

b) *Paspalum erianthum*

Foi testada a germinação de unidades de dispersão e cariopses isoladas com 2 meses de armazenamento (dezembro de 1986) em condição ambiental (armário de aço). Os experimentos foram conduzidos em luz fluorescente branca e no escuro.

A germinação das unidades de dispersão, tanto na luz quanto no escuro, foi baixa, ficando em torno de 2%. Já a germinação das cariopses isoladas foi de 70% nas duas condições testadas. Pelos resultados, *P. erianthum* teve comportamento fotoblástico neutro.

A viabilidade das cariopses isoladas foi de 75% .

Assim como *E. inflexa, P. erianthum* apresentou alta germinação de cariopses isoladas na época em que normalmente são implantadas pastagens na região dos Cerrados.

c) *Schizachyrium tenerum*

Unidades de dispersão de *S. tenerum* foram armazenadas por dois anos (abril/85 a abril/87) em condição ambiental (armário de aço) e em câmara fria seca a 8°C. Foi verificada a germinação de cariopses isoladas e em luz fluorescente branca a 25°C.

A germinação final de cariopses armazenadas por um ano foi em torno de 90%, para ambas as condições de armazenamento. O resultado do teste de tetrazólio foi de 95%.

A germinação de cariopses armazenadas por 2 anos em condição ambiental foi de 80%, enquanto na câmara fria foi de 92%. A germinação das cariopses armazenadas por 2 anos em condição ambiental foi significativamente menor que as demais. Estes resultados demonstraram uma diminuição na capacidade de germinação ao longo do tempo nesta condição de armazenamento.

Com material coletado em março de 1987, armazenado em condição ambiental, foi verificada a germinação de unidades de dispersão e cariopses isoladas recém-coletadas e com 1,3,5 e 7 meses de armazenamento. Os testes de germinação foram realizados em luz fluorescente branca e no escuro.

Houve germinação de unidades de dispersão somente com luz depois de 5 meses de armazenamento, ficando em torno de 10%. A germinação das cariopses recém-coletadas na luz foi em torno de 15% e, ao final de 7 meses, atingiu cerca de 70%; a germinação no escuro foi estatísticamente menor, evidenciando um comportamento fotoblástico positivo.

A viabilidade das cariopses sempre ficou em torno de 90%. Comparando-se os valores de germinação e de viabilidade das cariopses, recém-coletadas e com 7 meses de armazenamento, verificou-se um aumento acentuado da germinação, evidenciando a ocorrência de dormência no início do período estudado. Este aumento na capacidade de germinar aos 7 meses de armazenamento é de grande importância para *S. tenerum*, visto que, neste período, ocorrem as pri-

meiras chuvas.

Portanto, as três gramíneas estudadas apresentaram alta capacidade de germinar no período de maior disponibilidade hídrica, evidenciando uma estratégia de estabelecimento bastante vantajosa.

1.6 Pesquisa em Sistemas Integrados de Produção em um Município do Agroambiente dos Cerrados (Projeto Silvânia)

José Luiz Fernandes Zoby
Antonio Carlos Gomes
Eduardo Delgado Assad
Euclides Kornelius
Eurípedes Alves Pereira
Euter Paniago Junior[1]
Gilbert Vallee[2]
Guy Marjollet[2]
Ivo Roberto Sias Costa
José Claudio Albino
Jozeneida Lucia P. Aguiar
Lena Surray Marjollet[2]
Luiz Hernan R. Castro
Marcelo Leite Gastal
Neusa Alice dos Santos
Orfeo Apolo D. Affin
Rose Mary Juliano Longo
Thelma Maria Saueressig

O projeto propõe-se a identificar, medir, analisar e compreender os fatores que impedem a adoção pela maioria dos produtores rurais das tecnologias disponíveis, agronômica e economicamente viáveis, que aumentariam os rendimentos por área e/ou por total de recursos alocados no processo produtivo agropecuário. Conseqüentemente, propõe-se a identificar as seqüências de dependência das diferentes variáveis envolvidas e as formas concretas de agir sobre elas, para conseguir minimizar os valores dos fatores que são impedimentos.

---

[1] Técnico da EMATER/SILVÂNIA
[2] Técnico do CIRAD/França.

O emprego do enfoque sistêmico na pesquisa, em um município do projeto "Convivência com os Cerrados", estudando a exploração agrícola como um conjunto de componentes e suas relações com o meio ambiente (aspectos físicos, sociais, técnicos e econômicos), permitirá a utilização mais racional dos recursos humanos na forma de equipe multidisciplinar e multiinstitucional. Isso favorece as ações de pesquisa (EMBRAPA-CPAC) e da extensão rural (EMBRATER/EMATER) na identificação de problemas e fixação de objetivos, abrangendo o processo agropecuário como um todo, e não, tomando cada um dos componentes isoladamente.

Inicialmente, foi feito um levantamento dos recursos naturais e agro-sócio-econômicos dos sistemas de produção em uso no município. Nesta etapa, foram realizados os seguintes estudos:

- Caracterização do quadro natural;
- Caracterização e avaliação do quadro agro-sócio-econômico do município. Esta caracterização compreendeu o levantamento inicial do município, para obtenção da tipologia das propriedades e as principais características dos sistemas de produção em uso.

Segundo dados do IBGE (1985), o município tem 2105 propriedades, distribuídas em 26 zonas. Estas zonas geralmente representam unidades geográficas naturais, delimitadas por rios, estradas e outros.

As propriedades foram estratificadas em seis classes de área, com a seguinte subdivisão:

- Pequenas explorações	1)	1 a 10 ha
	2)	10 a 50 ha
- Explorações médias	3)	50 a 200 ha
	4)	200 a 500 ha
- Grandes explorações	5)	500 a 1000 ha
	6)	+ de 1000 ha

Com base nos dois fatores, zona e tamanho da propriedade, determinou-se o número de propriedades nas quais seria aplicado o questionário (319), correspondendo a 15% do total das propriedades.

Os dados coletados, após serem tratados, foram analisados estatisticamente através da Classificação Hierárquica Ascendente, usando o programa "Lisa" do CIRAD/DSA da França. Esta análise foi realizada a nível das zonas para determinar as tendências do município e a nível

das propriedades para caracterização dos sistemas de produção existentes.

A Classificação Hierárquica Ascendente, a nível das propriedades, possibilitou selecionar 12 critérios para a estratificação das propriedades rurais.

- Em função da produção agropecuária, selecionaram-se seis critérios:

1. Área total
2. Cultura de soja
3. % da área cultivada
4. Produção de leite 5. Cultura de tomate
6. % da área com pastagem

- Em função do nível técnico, selecionaram-se quatro critérios:

7. Procedência da força de trabalho mecanizada
8. Nível das práticas agrícolas
9. Nível de equipamento próprio 10. Infra-estrutura para a pecuária

- Em função dos dados sócio-econômicos e sociais, selecionaram-se dois critérios:

11. Posse da terra
12. Tipo de mão-de-obra

Após a análise geral, utilizaram-se estas 12 variáveis mais importantes, e fez-se análise a nível das zonas. As 26 zonas foram agrupadas em sete classes, descritas do seguinte modo (Figura 3):

- Classe 1: zonas com predominância de olericultura (zonas 17, 18 e 22) situadas perto da cidade de Anápolis.
- Classe 2: Uma região leiteira, com alta produção nas zonas 10, 16 e 32.
- Classe 3: Onde predomina a cultura da soja (zona 14).
- Classe 4: Na parte norte do município, as zonas onde predominam as pequenas propriedades, com nível técnico baixo e com pouco equipamento (zonas 8, 13, 15, 25 e 26).
- Classe 5: Esta classe apresenta as zonas de tendência mista, agricultura e pecuária, mas com baixa produção de leite, geralmente na parte norte do município (zonas 12, 19, 20, 24, 27 e 29).
- Classe 6: Esta classe tem uma tendência forte para a pecuária, com produção de leite média. São grandes produtores que fazem uma pecuária extensiva (zonas 7, 9, 11, 23, 30 e 33).
- Classe 7: Nesta classe, o número de gerentes é igual ao dos produtores, com área total média. A produção de leite também

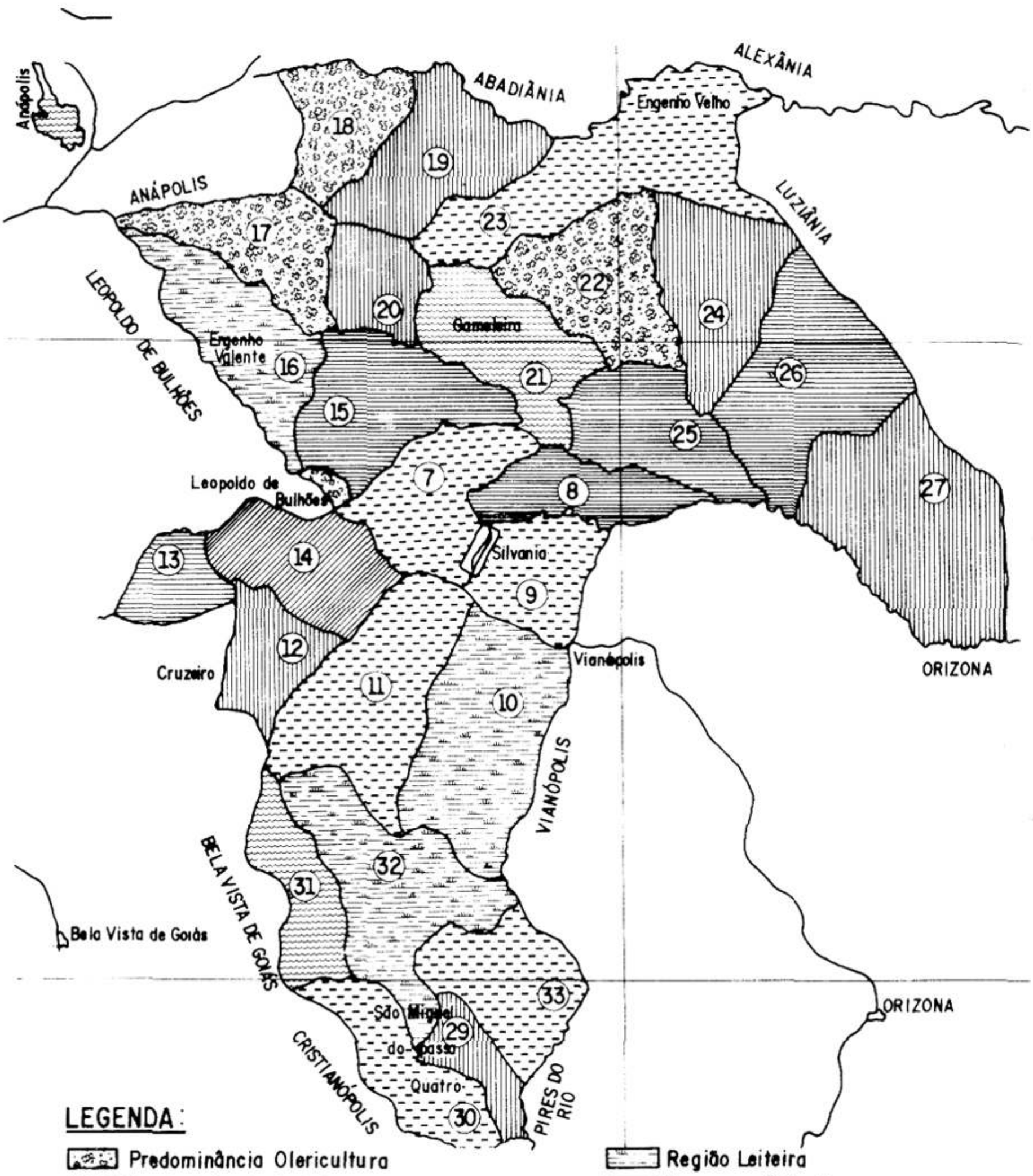


FIG. 3. *Síntese das zonas obtidas pela classificação hierárquica ascendente.*

é média e os proprietários não fazem muitos investimentos (zonas 21 e 31).

Foi realizada uma nova classificação de síntese, usando as três estratificações (do nível das produções, do nível técnico e dos dados sócio-econômicos e sociais), que permitiu agrupar as propriedades com perfis mais próximos. Doze classes de propriedades foram observadas através da Classificação Hierárquica Ascendente.

A análise dos resultados mostra que o primeiro critério de diferenciação foi o tamanho (área) da propriedade agrícola, dividindo-se em quatro estratos (Tabela 2):

TABELA 2. Classificação final das propriedades do município de Silvânia.

Tamanho das propriedade	Classes	Tipo de propriedade	Número de propriedade na classe	Número de propriedades a serem acompanhadas
Diverso	1	Caso particular	11	2
	2	Olericultura	04	-
Pequeno	3	Proprietários	23	3
25 ha	4	Outros tipos	25	3
	5	Práticas agrícolas de nível básico	45	4
Médio	6	Práticas agrícolas de nível médio	53	5
25 a 200 ha	7	Práticas agrícolas de alto nível	36	4
	8	Pecuária extensiva	27	3
	9	Investimento médio	27	3
	10	Investimento alto	40	4
Grande	11	Investimento alto + cultura da soja	7	2
>200 ha	12	Investimento baixo ou inexistente	21	2
Total			319	35

a) Propriedades pequenas: menos de 25 ha

Estas propriedades tem em comum mão-de-obra essencialmente familiar, pequena produção de leite e infra-estrutura básica para pe-

cuária. Diferenciam-se principalmente pela posse da terra.

- Classe 3: com 23 propriedades. São geralmente proprietários. Têm um nível médio de práticas agrícolas, usando muitas vezes material mecanizado alugado.
- Classe 4: com 25 propriedades. Compõem-se de produtores que não são gerentes, nem proprietários, e que utilizam pouco a tração mecanizada, com um nível baixo e muito variável de práticas agrícolas.

b) Propriedades de tamanho médio: de 25 a 200 ha

Estas propriedades são caracterizadas por produtores, principalmente proprietários, que utilizam a mão-de-obra familiar, que geralmente alugam a força de trabalho mecanizada, e que dispõem de uma infra-estrutura limitada para a pecuária. Diferenciam-se pelo nível de práticas agrícolas.

- Classe 5: com 45 propriedades, com um nível básico de práticas agrícolas e com uma área total reduzida.
- Classe 6: com 53 propriedades, tem um nível médio de práticas agrícolas e nível de equipamento exclusivamente próprio.
- Classe 7: com 36 propriedades, tem bom nível de práticas agrícolas. Têm, em geral, área total maior, produção de leite mais elevada e melhor infra-estrutura para a pecuária.
- Classe 8: com 27 propriedades, tem produtores que realizam pecuária extensiva de baixo nível técnico e com baixa produção de leite.

c) Propriedades grandes: mais de 200 ha

Fora os produtores de soja, todas estas explorações são caracterizadas pela maior importância da pecuária. Grande parte da área é destinada às pastagens e a infra-estrutura de pecuária é grande. Entretanto, quatro grupos de proprietários bem distintos aparecem, devido ao tipo de posse das máquinas mecanizadas e ao nível de equipamento próprio.

- Classe 9: com 27 propriedades. Agrupa produtores que alugam parte das máquinas mecanizadas. A pecuária de leite, com pro-

dutividade elevada, é a principal atividade.

- Classe 10: com 40 propriedades, é a mais capitalizada, com 62% das explorações com material mecanizado próprio. Além disso, produzem mais leite e têm um nível elevado de equipamento próprio.
- Classe 11: com 7 propriedades, concentra os produtores de soja. Eles dispõem de grandes áreas, utilizam e são proprietários de máquinas motorizadas. O nível de práticas agrícolas empregadas é alto.
- Classe 12: com 21 propriedades, agrupa os proprietários que têm delegado suas responsabilidades de chefe da propriedade para um gerente, sem fazer o investimento necessário em máquinas. A produção de leite situa-se em um nível baixo.

d) Caso particular e olericultura:

- Classe 1: com 11 propriedades, possuem área variável, sem especificidade de atividade. São propriedades onde existe mão-de-obra permanente. Geralmente são pecuaristas, mas apesar de ter um nível de práticas agrícolas elevado, só dão um papel secundário para a agricultura.
- Classe 2: com 4 propriedades que produzem leite, tem a característica original de produzir também tomate, o que indica a presença de olericultura. O nível de suas práticas agrícolas é de médio a elevado. Elas são localizadas próximo da cidade de Anápolis, que representa um centro de consumo importante.

Feita a classificação das 319 propriedades em 12 classes, foi realizada a escolha de uma amostragem representativa de cada classe, utilizando os seguintes critérios:

- Determinação das propriedades mais representativas de suas classes.
- Escolha de amostragem significativa, igual a 10% do total das propriedades de cada classe. Esta escolha foi realizada juntamente com os técnicos da EMATER-Silvânia, principalmente para as propriedades pertencentes às comunidades rurais cujos produtores eram assistidos pelos técnicos da Extensão.

Assim, foram escolhidas 35 propriedades, nas quais está sendo

realizado um acompanhamento por um técnico da Pesquisa e um técnico da Extensão Rural com visitas mensais. Observações mais detalhadas a nível de algumas culturas como o milho, o arroz e o feijão estão sendo feitas. Por outro lado, para algumas propriedades mais diretamente voltadas à produção de leite, foi estabelecido o controle leiteiro mensal, visando estimar a produção de leite de cada vaca.
Os dados são coletados através de formulários e armazenados em microcomputador.

O acompanhamento dos sistemas de cultivos e de pecuária das propriedades visa compreender os mecanismos de funcionamento, avaliar os resultados e os fatores sobre os quais a intervenção será possível, a fim de melhorar a eficiência dos sistemas de exploração.

O diagnóstico detalhado de cada propriedade , incluindo margem bruta, após analisado detalhadamente, permitir a elaboração de um programa de intervenção técnica ou testes de introdução de tecnologias, cuja realização está prevista para o ano agrícola 1988/1989. Assim, será iniciada a segunda fase do projeto, chamada de "intervenção", cuja importância é fundamental para o prosseguimento do projeto.

1.7 Regionalização Agropecuária dos Cerrados

Paulo Renato Ferreira Franz
Philippe Waniez
Luiz Hernán Rodriguez Castro
Jozeneida Lucia Pimenta de Aguiar

Os estudos foram realizados em dois níveis de abrangência: região geoeconômica do Distrito Federal, gerando três relatórios e região dos Cerrados, gerando um Atlas das produções agropecuárias.

No primeiro nível de abrangência, os relatório são: "A região geoeconômica de Brasília I. Ocupação Agrícola"; "A região geoeconômica de Brasília II. Zoneamento agropecuário"; e "A região geo-

econômica de Brasília III. Regionalização agropecuária .

A regionalização se compõe de duas partes: na primeira parte, foram formados três grupos de municípios, considerando-se a ocupação agrícola em função dos recursos naturais; na segunda, formaram-se quatro grupos homogêneos de municípios, associando o uso dos fatores de produção aos ecossistemas identificados. Foi obtida uma regionalização (Figura 4) que permite caracterizar o setor agrícola atual e auxiliar na formulação de políticas de uso da terra e de desenvolvimento agropecuário.

No Atlas das produções agropecuárias dos Cerrados (CPAC), foram reunidos os mapas de base com a localização das principais culturas e criações, a nível municipal.

A primeira etapa consistiu na seleção dos produtos a serem mapeados. Foram eliminados aqueles inexplorados nos Cerrados, como o cacau, e outros produtos que não mereceram ser mapeados em virtude de sua insignificância na produção total brasileira, bem como em razão da pequena área plantada na região. Foram selecionados quatorze produtos, entre os 55 apresentados no banco de dados: arroz, feijão, soja, milho, melancia, abacaxi, alho, manga, banana, mandioca, cana, pastagens, algodão herbáceo, café e abacate.

Na segunda etapa, foram processados seis indicadores estatísticos para cada um dos quatorze produtos,visando a elaboração dos mapas:

a) a área média colhida no período 1983-1984, a qual apresenta a localização da produção. Essa média visa diminuir os efeitos das irregularidades das colheitas, devido aos riscos climáticos e de mercado;

b) a percentagem média da área colhida com cada cultura,nos municípios, no período de 1983 - 1984, exprimindo sua importância relativa em relação a área total colhida. Esta informação é importante devido as diferenças de superfície dos municípios, o que poderia provocar uma superestimação sistemática dos municípios de maior dimensão;

c) a produtividade média dos anos 1983-1984 a qual determina, a localização dos pontos onde se encontram os melhores níveis tecnológicos.

Cada um destes três indicadores de situação de cada produto entre 1983-1984 foi afetado por um indicador de tendência para o período 1977-1984, visando facilitar a detecção das transformações colocando em evidência certas zonas homogêneas nos Cerrados. Estes indicadores, mais qualitativos do que os precedentes, tomam as moda-

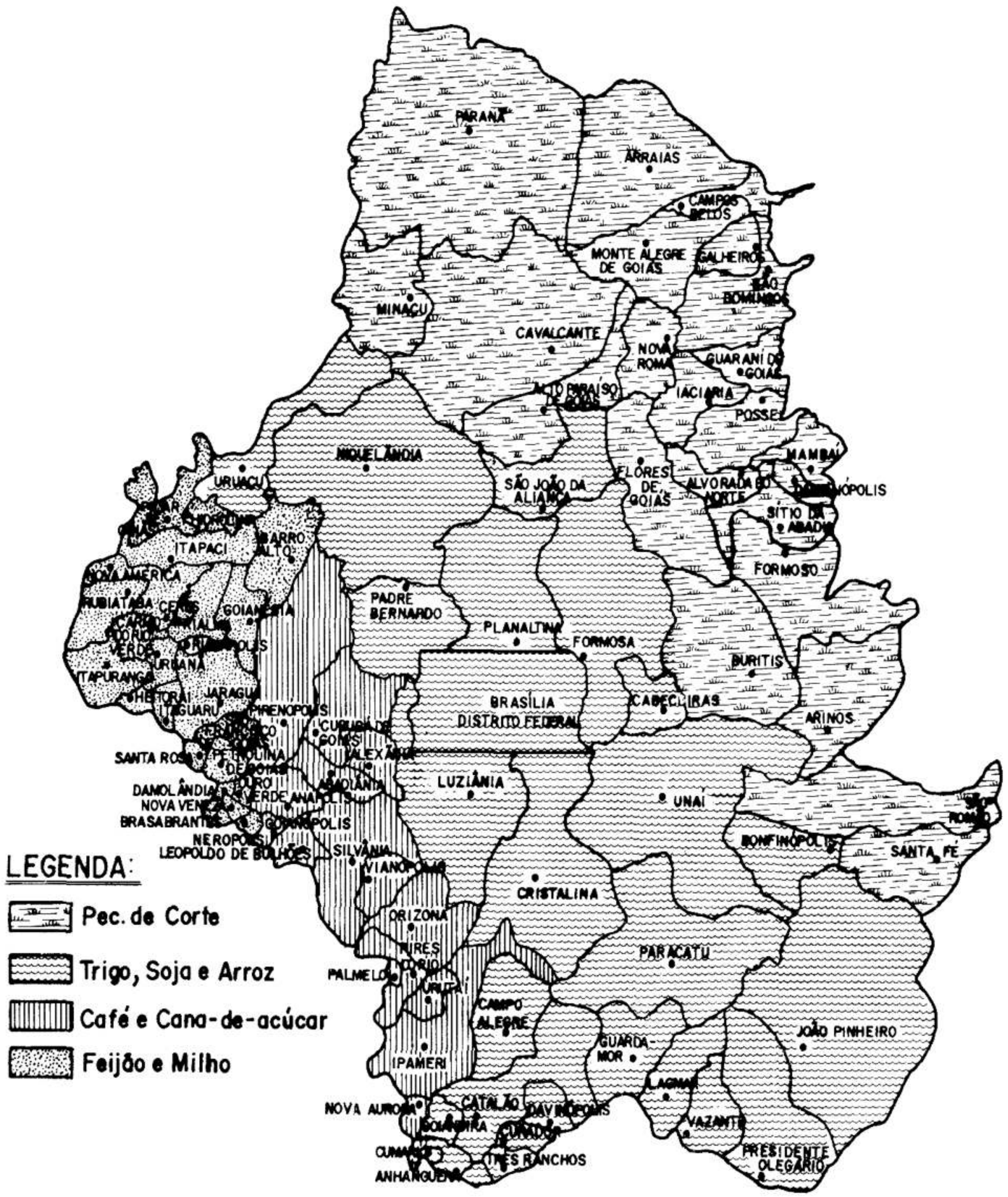


FIG. 4. Proposta de regionalização para a região geoeconômica do Distrito Federal, baseada na ocupação atual dos solos, no emprego dos fatores de produção e na oferta ambiental.

lidades "progressão", "estabilidade" e "recuo", e exprimem a tendência da contribuição de cada município em relação a área colhida, percentagem da área colhida e produtividade.

Cada indicador deu origem a um mapa temático, permitindo a análise de sua repartição geográfica nos Cerrados. O método foi repetido para cada um dos 14 produtos analisados. O processo UNISAS, desenvolvido pela "Maison de la Géographie de Montpellier" (GIP RECLUS, França), permitiu a cartografia das áreas colhidas através de círculos proporcionais às suas dimensões. Em relação aos valores das percentagens de área total colhida e às produtividades, estas foram representadas pela densidade dos pontos na legenda.

Foram consideradas apenas cinco variáveis para pecuária: produção de leite e o número de cabeças bovinas, ovinas, caprinas e porcinas. Para cada uma delas foram calculados 2 indicadores:

a) volume médio de produção para os anos 1983-1984 e localização para o período:

b) indicador de tendência, cobrindo o período 1977-1984, que permitiu apreciar a "progressão", a "estabilidade" ou o "recuo" da contribuição destes municípios no conjunto dos Cerrados.

O Atlas contém 94 mapas e oferece ao leitor uma idéia da localização das produções nos Cerrados, facilitando a compreensão de suas principais tendências espaciais no período 1977-1984.

1.8 Caracterização do Setor Agropecuário da Região dos Cerrados

Paulo Renato F. Franz
Jozeneida Lucia P. Aguiar

Após a caracterização do Setor Agropecuário dos Cerrados, concernente ao estudo da Região Geoeconômica de Brasília, foi seguida a mesma metodologia para os levantamentos do Estado do MS.

Este Estado, criado em 1977, situa-se entre as coordenadas 18° e 24° de latitude sul e 51° e 58° WGr de longitude.

Delimita-se a oeste com a Bolívia; ao norte, com o Mato Grosso; ao sul, com o Paraguai, com o Paraná e com São Paulo; e a leste, com Minas Gerais e Goiás.

O Estado abrange sete microrregiões homogêneas: Pantanais, Alto Taguari, Paranaíba, Pastoril de Campo Grande, Três Lagoas, Campos de Vacaria e Mata de Dourados, e 64 municípios, onde vivem cerca de 1,5 milhões de habitantes (um quinto dos quais concentrados na capital).

A FIPLAN-MS define, para efeitos de programação, três macrorregiões, estabelecidas em função dos aspectos fisiográficos das vocações regionais e da influência exercida pelos pólos e sub-pólos urbanos:

I. macrorregião de Campo Grande, com 57.800 km² (16,5%);
II. macrorregião da Bacia do Paraná (Bolsão, Leste e Grande Dourados), com 111.835 km² (31.9%);
III. macrorregião da Bacia do Paraguai (Alto Paraguai, Pantanal e Bodoquena), com 180.885 km² (51,6%).

A rede hidrográfica do estado pertence à Bacia do Prata, representada morfoestruturalmente pelas terras baixas do Pantanal e pelo planalto sedimentar do Paraná.

Os Cerrados aparecem predominantemente no planalto sedimentar da bacia do Paraná e do Paraguai. Neste último, em solos arenosos situados em faixas relativamente menos sujeitas a inundação, como por exemplo o alto e médio Taquari. Manifestam-se também em zonas mais férteis, como as da serra da Bodoquena, onde representam as principais áreas de expansão da agricultura sul-matogrossense. Neles predominam as pastagens de braquiária que se ajustam com vantagem a cria e recria de bovinos. Os Cerrados totalizam 225,5 mil km², correspondendo a 64,3% do total do Estado.

O que resta das matas tropicais aparece em forma de manchas nos solos de origem basáltica, e ocupa o segundo lugar em área, podendo também se manifestar em latossolos de textura média, quando as condições climáticas são favoráveis, como no sudeste do Estado (de Nova Andradina para o sul). Ocupa 47,7 mil km², ou seja, 13,6% da área estadual, e uma vez livre da vegetação natural, apresenta elevado potencial agrícola.

As zonas mais sujeitas a inundação, como as do baixo Paraguai,

delimitam a vegetação do Pantanal, que, alternada entre charcos e pastagem natural, oferece, sob pastejo, boas condições para a cria de bovinos.

O pantanal sul matogrossense ocupa 77,7 mil km², o que corresponde a 22,1% do Estado.

A delimitação das áreas foi feita, principalmente, com base no mapa geológico do Brasil.

1.9 Análise dos Sistemas de Produção a Nível de Propriedade Agrícola da Região Geoeconômica do Distrito Federal

Paulo Renato Ferreira Franz
Jozeneida Lúcia Pimenta de Aguiar

O estudo utilizou a caracterização das áreas homogêneas em termos de recursos naturais. As regiões abrangidas foram: Paracatu e Jaraguá, de onde se pretende inferir os resultados para a região geoeconômica de Brasília.

A análise foi dividida em duas partes: na primeira, foram consideradas as áreas homogêneas, determinadas pelos recursos naturais, com a descrição dos sistemas produtivos. Na segunda parte, foram elaborados os aspectos econômicos, utilizando-se medidas residuais e de eficiência, como a margem bruta.

Em Paracatu, foram identificadas e dimensionadas seis feições morfopedológicas: planície do Rio Paracatu, planícies intramontanas, chapadas residuais, colúvios serranos, relevos dissecados e serras calcárias (Figura 5).

A unidade apresenta grupos humanos diferentes, que exploram a agropecuária em função dos recursos naturais existentes. Essas características permitem, inicialmente, qualificar as unidades para uso agronômico (Tabela 3), podendo de imediato contribuir para a geração de novas opções de desenvolvimento.

A descrição dos sistemas produtivos, expondo as principais restrições e definindo o marco referencial tecnológico dessas zonas, en-

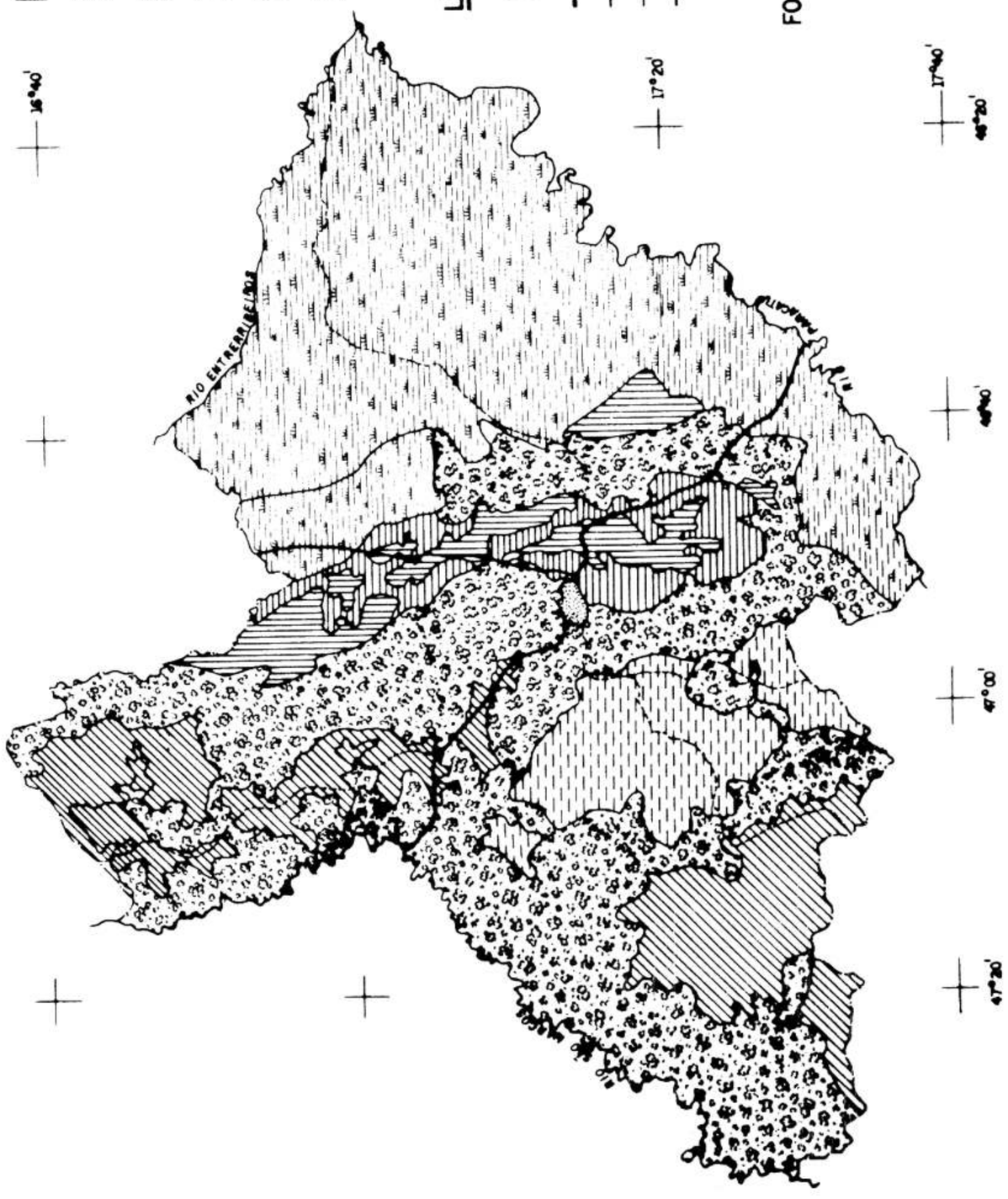


FIG. 5. Unidades morfopedológicas do município de Paracatú, MG.

TABELA 3. Características morfopedológicas do município de Paracatu.

Unidade morfopedológica	Solos Predominantes	Variação de Altitude-m	Superfície (ha)	% Municipal	% Ocupação Municipal
Planície do Rio Paracatu	1) LE 2) LV 3) Hi	500-600	267.100	33,9	15
Planícies Intramontanas	1) LE 2) LV 3) Hi 4) CA	550-700	60.000	7,6	10
Chapadas Residuais	1) LV 2) LE 3) Ca 4) Hi	850-900	97.100	12,3	25
Colúvios Serranos	1) LRx 2) TRx	600-700	35.100	4,5	35
Serras Calcárias	1) TRx	700-900	38.900	4,9	zero
Relevo Dissecado	1) Ca 2) Lit 3) LE LV 4) Pd Hi	650-900	290.200	36,8	15

contra-se no relatório final.

No município de Jaraguá, foram identificadas e dimensionadas (Figura 6) quatro áreas homogêneas: zona serrana, terras de cultura em solos de mata, planaltos e aluviões recentes.

As principais características dessas unidades são resumidas na Tabela 4, onde se percebe o desenvolvimento diferenciado com grandes vantagens para as terras de cultura.

A descrição detalhada das unidades e a análise dos sistemas de produção fundamentada no cálculo econômico estão em fase de conclusão.

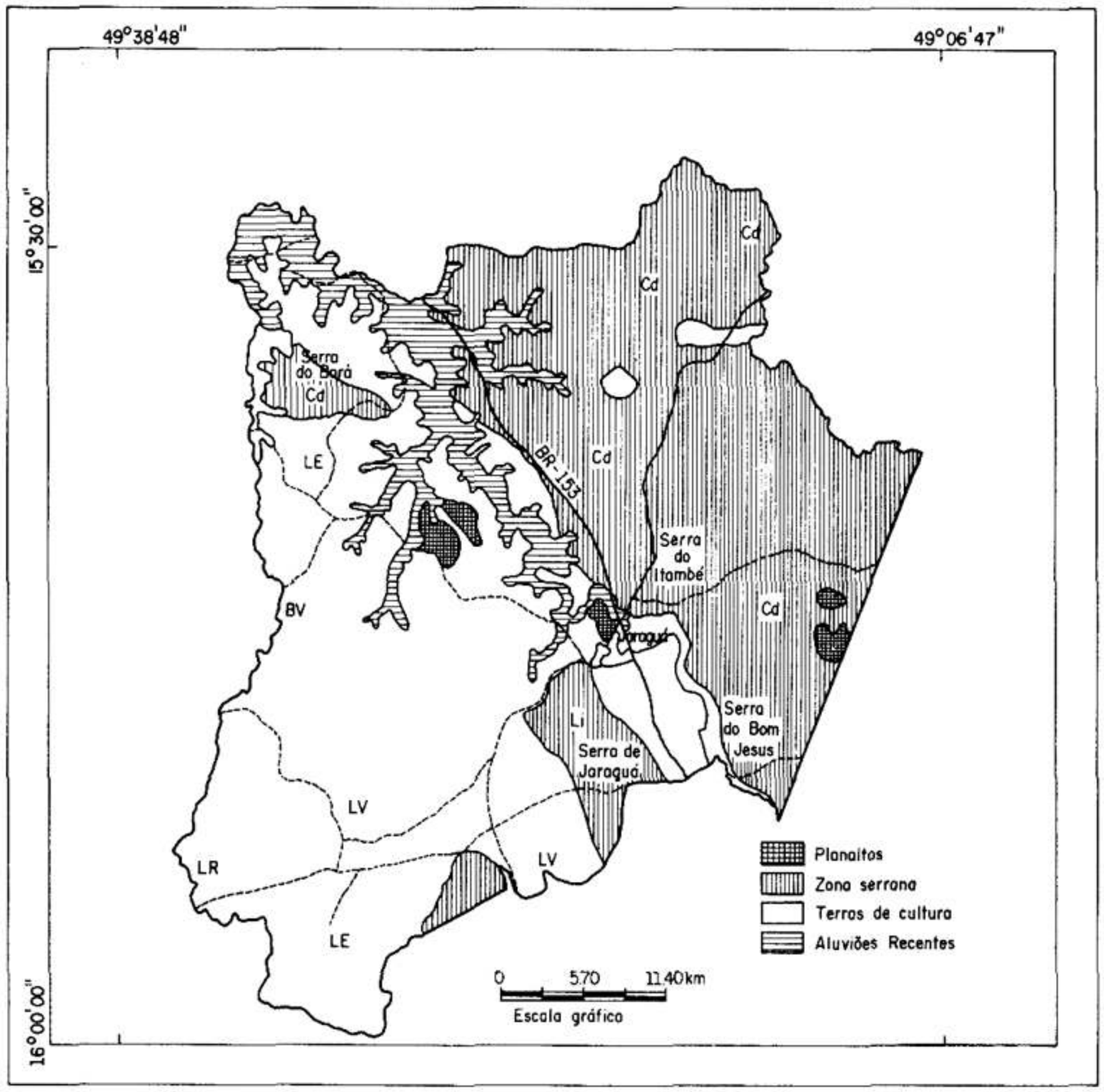


FIG. 6. Unidades morfopedológicas do município de Jaraguá, GO.

TABELA 4. Matriz das unidades morfopedológicas do município de Jaraguá - GO.

Unidade Morfopedológica	Solos Predominantes	Variação de Altitude (m)	Superfície (ha)	% Municipal	% Ocupação Municipal
Zonas Serranas	1) Ca 2) Lit 3) LV	600 a + 800	76.228	43,3	25
Terras de Cultura	1) LE 2) LV 3) LRx	600 a 800	84.326	47,9	75
Planaltos	LV	800	176	0,1	Inexistente
Aluviões Recentes	1) Hi 2) LV	600	15.316	8,7	Inexistente

2. PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE APROVEITAMENTO DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DOS CERRADOS

2.1 Introdução

O Programa Nacional de Pesquisa de Aproveitamento dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos dos Cerrados objetiva coordenar pesquisas e experimentação relacionadas à busca contínua de soluções para os fatores limitantes da exploração agrícola e do manejo de solo de uma agricultura e pecuária sustentadas, nos Cerrados. Nestes poucos anos de existência do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, muitos trabalhos têm sido realizados e muitos resultados importantes obtidos. Graças a isso, bem como à ação de difusão de tecnologias e ao trabalho dos produtores, os Cerrados, hoje, estão definitivamente incorporados ao processo produtivo brasileiro.

Todavia, o aproveitamento racional e pleno dos seus recursos depende ainda da solução de alguns problemas relacionados aos recursos solo, água e planta.

Os problemas estudados que influem diretamente no aproveitamento dos Cerrados são:

- baixa fertilidade e elevada acidez natural dos seus solos;
- atividade biológica desses solos, inadequada ao desempenho agrícola;
- conhecimento de um manejo eficiente, auto-sustentado e conservacionista do solo;
- existência de duas estações bem definidas, uma seca com duração média de 4 a 5 meses e outra chuvosa com a ocorrência de períodos secos;
- manejo dos solos, naturalmente, com excesso hídrico;
- manejo ineficiente de solo-água-planta-atmosfera em agricultura irrigada.

Conforme será mostrado mais adiante, as linhas de pesquisa mais enfatizadas para dar solução aos problemas citados são: Estudo de níveis críticos, efeito residual e fontes de nutrientes; métodos de

aplicação de fertilizantes; reciclagemm dos principais macro e micro nutrientes para as culturais anuais mais importantes, correção superficial e subsuperficial do solo; fixação biológica do nitrogênio; estudos de micorrizas, efeitos de adubos verdes e restos culturais, perdas de água e nutrientes; necessidades nutricionais das culturas; estudos de modificações físicas no solo; dinâmica de decomposição de matéria orgânica; definição do momento de irrigação, seqüência de culturas e vários aspectos da irrigação; alternativas de máquinas e equipamentos agrícolas, e adequação e adaptação de máquinas para os sistemas, de produção em uso.

Além das áreas de pesquisas ora priorizadas, deverão ser enfatizadas:

- engenharia de mecanização agrícola apropriada para os Cerrados;
- interação aproveitamento x preservação do meio ambiente;
- agricultura irrigada;
- ampliação dos estudos da dinâmica de decomposição da matéria orgânica no solo.

João Pereira
Coordenador

2.2 Fertilidade do Solo

2.2.1 Nitrogênio

2.2.1.1 Resposta do Trigo de Sequeiro ao Nitrogênio, após Soja Precoce, na Região do Alto Paranaíba, MG

Dijalma Barbosa da Silva
Wilson S. Goto

O cultivo do trigo de sequeiro na região do Alto Paranaíba, tem sido precedido, principalmente, pela soja precoce. Como a soja precoce tem apresentado baixo teto de produção, torna-se necessária a identificação de variedades de trigo que apresentem alto potencial de rendimento e práticas culturais que venham aumentar a lucratividade do agricultor ou a reduzir seus custos de produção.

O objetivo do estudo foi avaliar o comportamento da linhagem CPAC 831243 e das variedades MG-1 e BH-1146, cultivadas sem adubação nitrogenada e com aplicação de 40 kg/ha de nitrogênio no plantio, na forma de uréia. A linhagem CPAC 831243, além do porte baixo, tem mostrado grande rendimento nos ensaios cooperativos para o lançamento de variedades. A variedade MG-1 foi recomendada para o estado de Minas Gerais a partir do ano de 1986. A BH-1146 é a variedade de sequeiro mais cultivada na região dos Cerrados, apresentando alta estabilidade de produção. Com relação à adubação nitrogenada, tem-se recomendado 20 kg/ha de N no plantio e 20 kg/ha no estádio de perfilhamento. Mas, nem sempre neste período ocorrem condições adequadas para a prática da cobertura nitrogenada, devido à escassez de precipitações; além disso, o período de diferenciação da espiga do trigo e o estádio de perfilhamento ocorrem muito cedo na região. Desta forma, a aplicação de todo o nitrogênio no plantio pode ser uma alternativa viável.

Como a soja tem deixado uma considerável quantidade de nitrogênio residual no solo, após sua colheita, o cultivo do trigo de sequeiro poderia ser beneficiado por este efeito. O experimento foi conduzido de março a junho de 1986, em um solo de boa fertilidade, na Estação Experimental da Cooperativa Agrícola de Cotia, no município de Rio Paranaíba-MG. Durante o período experimental, ocorreram 300 mm de precipitação. O delineamento foi o de blocos ao acaso, montado em esquema de parcelas subdivididas com 3 repetições, e a área da subparcela foi de 500 m^2. O experimento foi plantado e colhido à máquina.

O comportamento das variedades e da adubação nitrogenada, em relação à produção de grãos, peso hectolítrico e número de grãos por espiga, são apresentados nas Tabelas 5 e 6, respectivamente.

A linhagem CPAC 831243 apresentou a maior produção de grãos, 24,0% e 33,0% superior às variedades MG-1 e BH 1146 respectivamente. Mostrou também o maior número de grãos por espiga, seguida das variedades MG-1 e BH 1146. O peso hectolítrico dos materiais avaliados não diferiram entre si. A variedade BH 1146 apresentou 16% de acamamento, enquanto, nas outras variedades, este índice foi insignificante.

A adubação nitrogenada promoveu aumento significativo no ren-

dimento de grãos, mesmo assim, podemos considerar razoável a contribuição da soja no suprimento de nitrogênio para o trigo, uma vez que, na ausência da adubação nitrogenada, o rendimento de grãos correspondeu a 87,5% do obtido com a aplicação de nitrogênio. Não houve efeito do nitrogênio sobre o peso hectolítrico e o número de grãos por espiga, mas o nitrogênio provocou um pequeno índice de acamamento.

TABELA 5. Comportamento das variedades em relação a produção de grãos, peso hectolítrico e número de grãos por espiga, 1986. Rio Paranaíba-MG.

Variedades	Produção de grãos (kg/ha)	Peso hectolítrico (kg/hl)	Número de grãos/espiga
CPAC 831243	3.581 a*	78,5 a	47,4 a
MG-1	2.880 b	77,8 a	35,6 b
BH 1146	2.698 b	78,1 a	28,0 c
C.V. (%)	4,72	0,41	4,70

* Tukey - 5%

TABELA 6. Efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de grãos, peso hectolítrico e número de grãos por espiga, 1986. Rio Paranaíba-MG.

Adubação nitrogenada (kg de N/ha)	Produção de grãos (kg/ha)	Peso hectolítrico (kg/hl)	Número de grãos/espiga
0	2.850 a*	78,2 a	36,0 a
40	3.256 a	78,1 a	38,0 a
C.V. (%)	5,06	0,88	6,42

* Tukey - 5%

Considerando-se que, a adubação em cobertura para o trigo de sequeiro raramente é realizada, e que o efeito residual da soja não

foi suficiente para suprir a demanda de nitrogênio das plantas, os agricultores desta região podem fazer toda aplicação do nitrogênio recomendado no plantio, com ganho significativo no rendimento de grãos. Entretanto, sugere-se a condução de mais estudos sobre o assunto no local.

2.2.1.2 Efeito do Nitrogênio aplicado em Cobertura sobre o Trigo Irrigado numa Sucessão Soja-Trigo, na Região dos Cerrados.

Dijalma Barbosa da Silva

A sucessão soja-trigo vem sendo uma prática bastante utilizada pelos agricultores da região dos Cerrados, que dispõem da irrigação no período seco. Alguns estudos, em diversas culturas, têm mostrado que, quando a soja é a cultura antecessora, dentro do sistema de produção, há uma grande contribuição de nitrogênio residual para a cultura seguinte.

Com o objetivo de avaliar a resposta do trigo, a níveis de nitrogênio, no sistema de sucessão soja-trigo, foram realizados 2 experimentos (A e B) no CPAC, em solo com boa fertilidade, onde a sucessão soja-trigo vinha sendo praticada há 3 anos. O experimento A foi plantado no espaçamento de 0,17 x 0,34m; e o experimento B, no espaçamento de 0,17 m. A densidade de semeadura, em outros experimentos, foi de 68 sementes aptas/m^2. A irrigação foi realizada através de pivô central, e a variedade utilizada foi a BR 12 - Aruanã. Esta variedade destaca-se pela característica de palha forte, suportando altos níveis de adubação nitrogenada, sem apresentar acamamento.

Os níveis de nitrogênio avaliados foram 0; 20; 40; 80 e 120 kg/ha, aplicados em cobertura no estádio de perfilhamento, sob a forma de uréia. Na adubação de plantio, foram aplicados 20 kg de nitrogênio por hectare.

No experimento A, não houve efeito do nitrogênio sobre a produção de grãos, peso hectolítrico, peso de 1000 grãos, número de

grãos por espiga e altura de planta (Tabela 7). No experimento B, não houve efeito de nitrogênio sobre o peso hectolítrico, número de grãos por espiga e altura de planta (Tabela 8), mas a produção de grãos e o peso de 1000 grãos decresceram com a elevação nos níveis de nitrogênio (Figuras 7 e 8). Foi verificado um intenso desenvolvimento vegetativo, a partir da dose de 80 kg de nitrogênio por hectare, e uma prorrogação de 10 dias no ciclo da cultura. Em ambos os experimentos, nas maiores doses de nitrogênio foi verificado acamamento de até 20%.

TABELA 7. Efeito do nitrogênio em cobertura sobre o trigo irrigado. CPAC, Maio - 1985. (Experimento A)

Nitrogênio (kg/ha)		Rendimento (kg/ha)	P.hectol. (kg/hl)	P.1000 grãos (g)	nº grãos/ espiga	Altura de planta (cm)
Base cobertura						
20	0	5.215 a*	78,9 a	42,6 a	53,7 a	79,2 a
20	20	5.462 a	78,7 a	41,6 a	55,7 a	78,8 a
20	40	5.370 a	78,7 a	41,3 a	55,3 a	77,8 a
20	80	5.058 a	77,7 a	40,3 a	58,6 a	80,5 a
20	120	5.028 a	77,8 a	39,2 a	54,3 a	79,8 a
C.V. %		5,11	0,79	3,68	9,50	2,46

* Tukey 5%

TABELA 8. Efeito do nitrogênio em cobertura sobre o trigo irrigado. CPAC, Maio - 1985. (Experimento B).

Nitrogênio kg/ha		P. hectolítrico (kg/hl)	Nº Grãos/ espiga	Altura de planta (cm)
Base cobertura				
20	0	77,0 a*	51,3 a	79,8 a
20	20	76,8 a	54,2 a	80,4 a
20	40	76,7 a	52,8 a	80,1 a
20	80	76,2 a	51,8 a	80,4 a
20	120	75,4 a	53,1 a	80,1 a
C.V.%		1,08	5,71	3,00

* Tukey - 5%

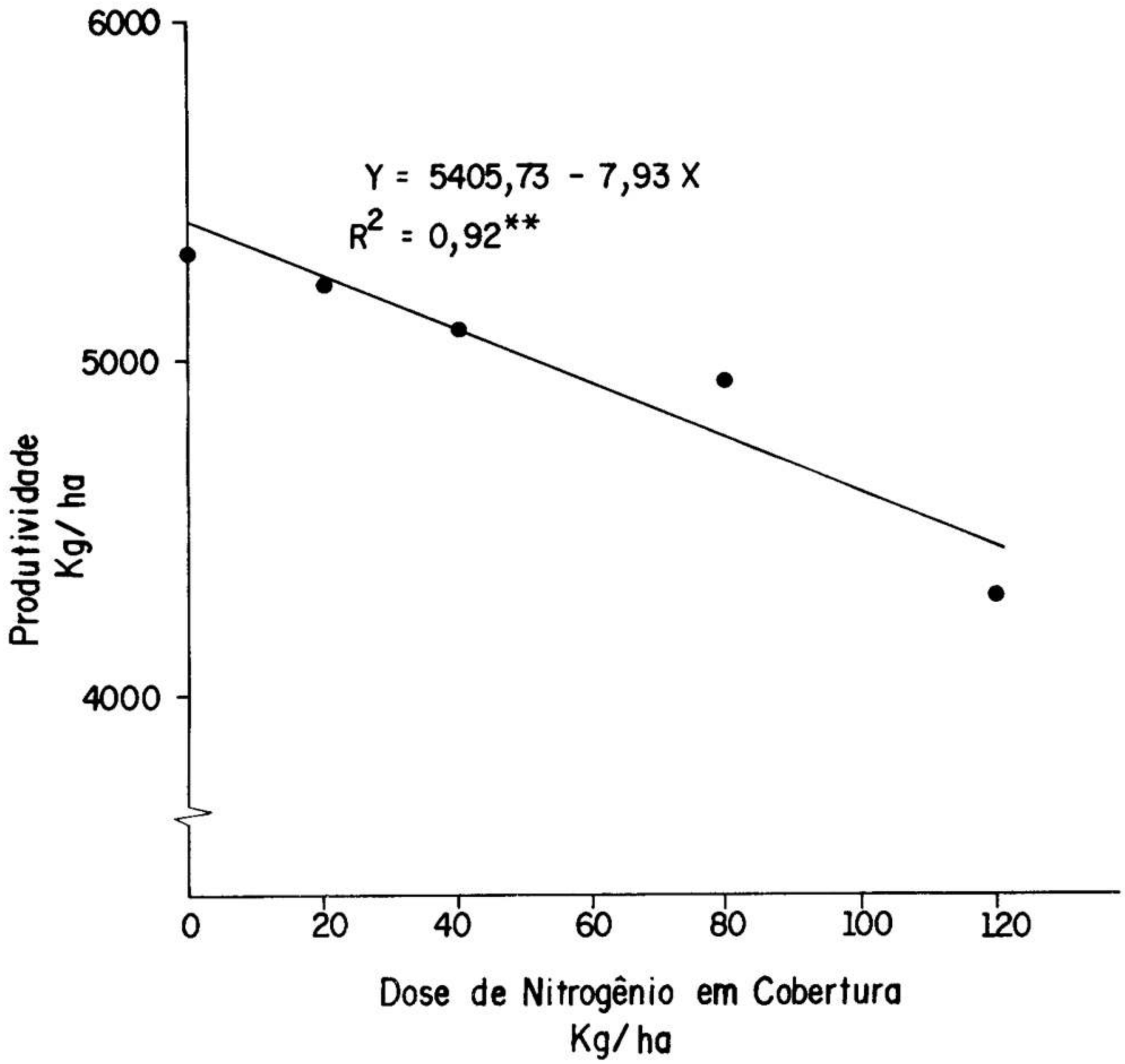


FIG. 7. Efeito do nitrogênio em cobertura sobre a produtividade do trigo irrigado, var. BR 12. CPAC, maio, 1985.

Como em nenhum dos experimentos, ocorreu resposta positiva aos níveis de nitrogênio em cobertura e as maiores producões foram obtidas com os menores níveis aplicados, estes resultados sugerem que, em áreas de boa fertilidade, onde se pratica a sucessão soja-trigo, a adubação nitrogenada em cobertura poderá vir a ser dispensada.

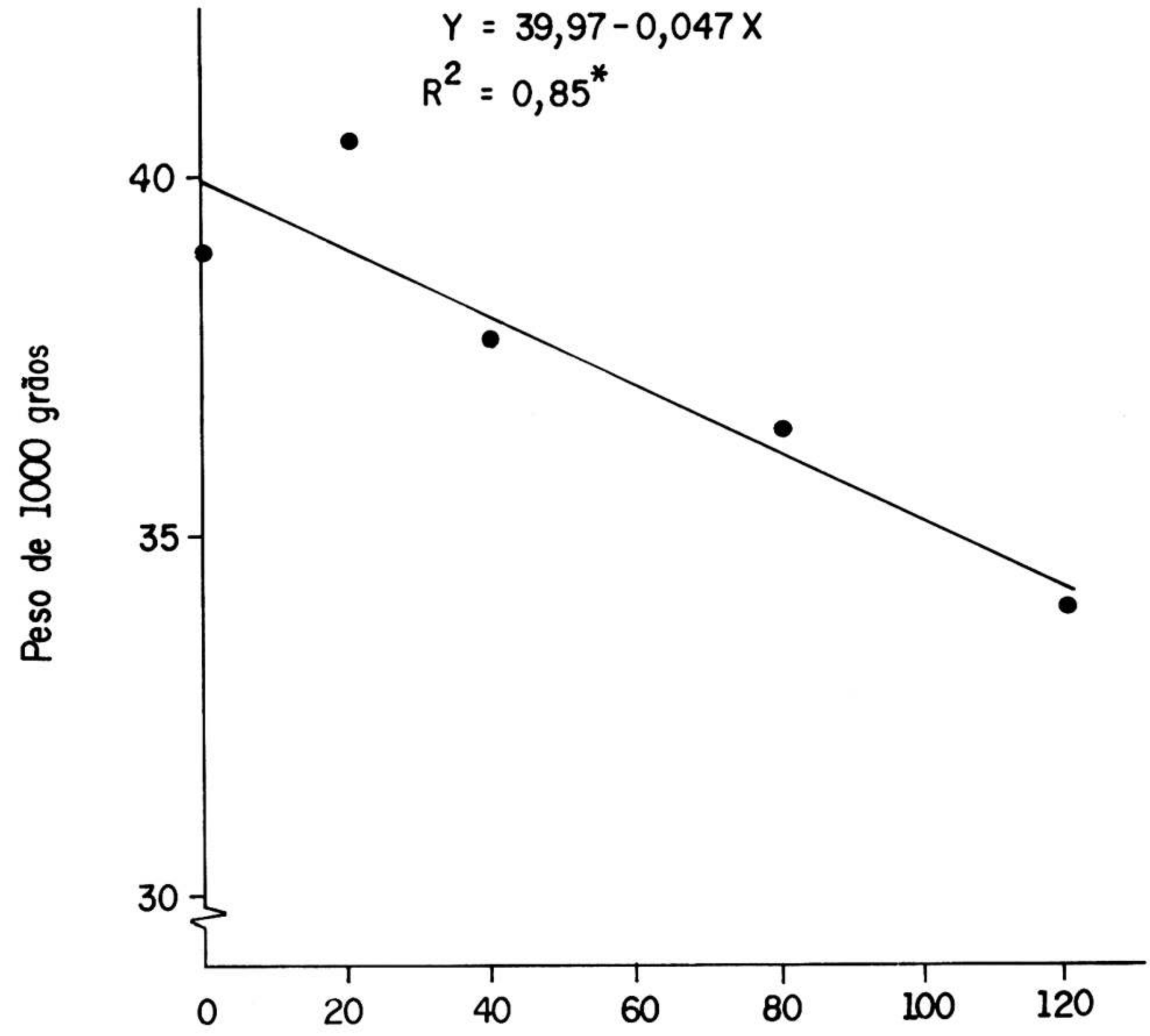


FIG. 8. Efeito do nitrogênio em cobertura sobre o peso de 1.000 grãos do trigo irrigado, var. BR 12. CPAC, maio, 1985.

2.2.2 Fósforo

2.2.2.1 Manejo de Fósforo na Cultura da Soja e Brachiaria em Latossolo Vermelho-Amarelo de Cerrado

Djalma M. Gomes de Sousa
Cláudio Sanzonowicz

Em outubro de 1976, iniciou-se no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, num Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso, um experimento cujo objetivo era o de avaliar alternativas no sistema de manejo do fósforo proveniente de fontes solúveis e de baixa solubilidade, de maneira a estabelecer métodos, fontes e níveis economicamente viáveis, em culturas anuais e perenes.

Os tratamentos constituíram-se de doses de fósforo, aplicadas a lanço antes do primeiro cultivo, na forma de superfosfato simples (SFS) e fosfato natural de Patos de Minas, combinados com aplicações anuais de superfosfato simples, no sulco de plantio. Cultivou-se soja, por 10 anos, em uma parte da parcela; e na outra, cultivou-se soja nos dois primeiros anos e *Brachiaria humidicola* por oito anos.

Após 10 anos com cultivos de soja, estabeleceu-se a relação entre a produção acumulada de grãos e o total de fósforo aplicado como SFS a lanço, em sulco ou combinado lanço-sulco (Figura 9). De uma maneira geral, a resposta está mais associada à quantidade de fósforo aplicado do que ao método de aplicação. O SFS aplicado no sulco de plantio, ou combinado lanço-sulco, computados os 10 cultivos de soja, produziram respectivamente, 10 e 12% de grãos a mais do que a aplicação a lanço antes do 1°cultivo, para quantidades de 500 a 700 kg/ha de P_2O_5.

Em março de 1987, foi feita a análise econômica através de orçamento parcial de algumas alternativas de adubação fosfatada (Tabela 9). O cálculo da margem bruta (MB) foi feito retirando-se da receita total (RT) os custos variáveis (CV). Os CV foram calculados através da soma das despesas com insumos e serviços. Os insumos (por hectare/ano) considerados foram: sementes-80 kg; FTE BR 12-8 kg; inse-

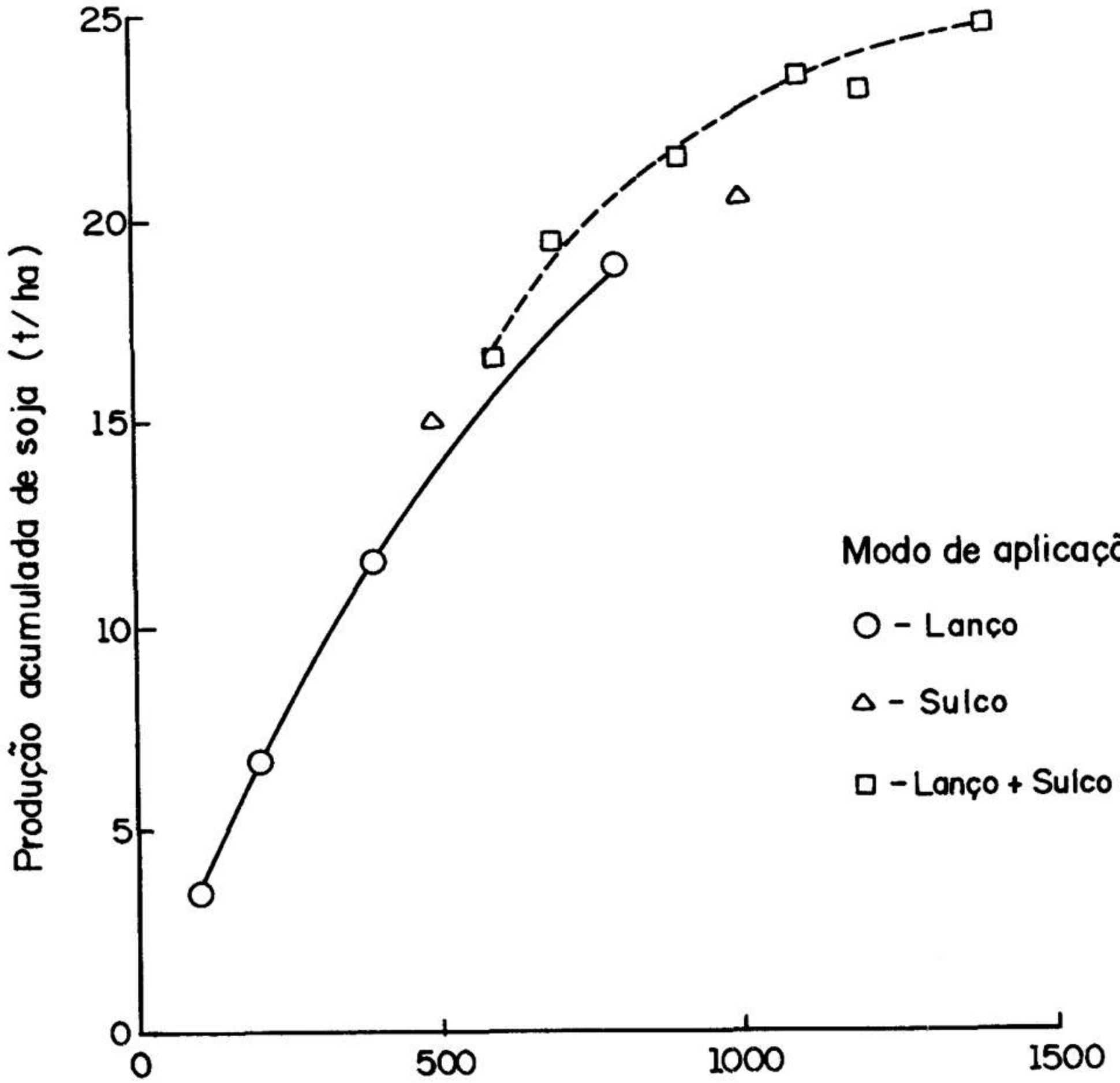


FIG. 9. Produção acumulada de grãos de dez cultivos de soja em função da quantidade total de fósforo adicionada ao solo no mesmo período em diferentes modos de aplicação (fonte de fósforo - superfosfato simples)

ticida-2 1; fungicida-0,1 kg; herbicida-2 1; cloreto de potássio-100 kg; inoculante-400 g; formicida-0,5kg; gesso-120 kg; sacaria de acordo com a produção e superfosfato simples de acordo com a dosagem. Os serviços em hora-máquina por hectare/ano foram: recuperação de terraço-0,4; aração -2,0; grade niveladora-1,5; grade aradora-1,5; aplicaçao de herbicida-1,0; aplicação de inseticida-1,0; semear-adubar-1,0; colheita-1,0; transporte interno-0,5; além de 0,2 homem/dia para preparo da semente.

TABELA 9. Margem bruta e relação benefício/custos variáveis (B/C) para dez cultivos de soja de três alternativas de adubação fosfatada.

P_2O_5 - kg/ha (SFS)		Margem bruta	B/C
Lanço (1º ano)	Sulco (anual)	CZ$	
0	50	- 9.750,00	0,97
0	100	29.040,00	1,07
200	50	48.360,00	1,14

Os CV implicaram em valores de Cz$ 25.830,00 por hectare (21 sacos de soja), fora o adubo fosfatado, que foi de Cz$ 1.230,00 por cada 10 kg de P_2O_5 como SFS (1 saco de soja para cada 10 kg de P_2O_5).

A MB da alternativa, onde se aplicou 50 kg/ha/ano de P_2O_5, foi negativa após um período de 10 cultivos de soja, o que significa dizer que o produtor não conseguiu obter retorno positivo, enquanto que a adição de 100 kg/ha/ano de P_2O_5 apresentou uma MB positiva (Tabela 9). A esta segunda alternativa, chamamos de adubação corretiva (200 kg/ha de P_2O_5 - SFS). A relação benefício/custos variáveis (B/C) foi maior também para a alternativa da adubação corretiva. Foi avaliada a possibilidade de utilizar-se o fosfato natural de Patos de Minas, na adubação corretiva, na dosagem de 200 kg/ha de P_2O_5 combinado com 50 kg/ha/ano de P_2O_5 como o SFS, obtendo-se uma MB de Cz$ 44.900,00 e uma relação B/C de 1,13.

O comportamento da relação B/C é alterada com o tempo, pois, de uma maneira geral, as produtividades das culturas, quando bem manejadas, tendem a aumentar com o tempo. Parte destes aumentos são devido a processos biológicos, e parte, à melhoria química dos solos. Na Figura 10, apresenta-se a relação B/C em função do número de cultivos de soja para as três alternativas de adubação fosfatada discutidas anteriormente. Observou-se que, para a dose de 50 Kg/ha/ano de P_2O_5, a relação B/C foi inferior a 1 até o quinto cultivo, e em torno de 1 para o 6° e 7° cultivos. Isto quer dizer que a empresa que estiver adotando esta alternativa trabalha sete anos sem retorno, e mesmo com os três últimos cultivos apresentando a relação superior a 1 (8,9 e 10°) não foram suficientes para cobrir as despesas deste período (MB foi negativa). No caso da adubação corretiva gradual (100 Kg/ha/ano de P_2O_5) ou da adubação corretiva (200 Kg P_2O_5/ha/ano), a relação B/C foi em torno de um ou maior que um já a partir do 3° cultivo, apresentando um equilíbrio em receita e despesa entre o 7° e 8° cultivos, com MB positiva ao final de 10 cultivos.

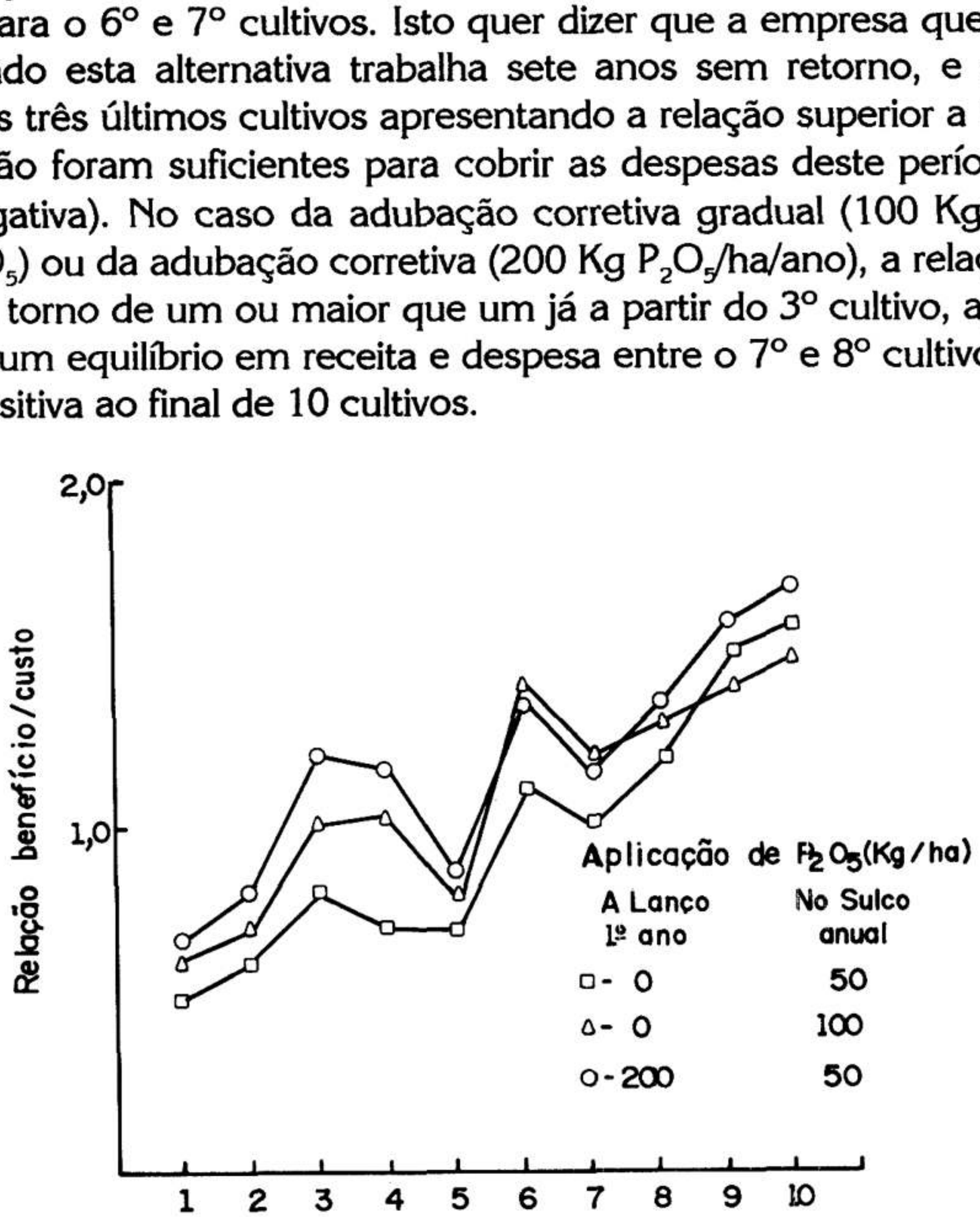


FIG. 10. Relação benefício/custos variáveis para três alternativas de adubação fosfatada em dez cultivos de soja.

Após 10 anos de cultivos na área, foi feita a determinação do teor de matéria orgânica do solo (Tabela 10). Observou-se que, na área onde se cultivou soja por 10 anos, houve um decréscimo no teor de matéria orgânica de 0,5% em relação ao estado natural do solo, enquanto que, na área onde se estabeleceu braquiária após dois cultivos de soja, o teor aumentou em 0,5%. Portanto, fica evidente a necessidade de uma rotação adequada de culturas, para, pelo menos, se manter o teor inicial de matéria orgânica do solo.

A resposta da braquiária neste solo tem sido mais associada à quantidade de fósforo aplicada ao solo do que à fonte (SFS ou fosfato natural de Patos de Minas), ou mesmo, ao modo de aplicação feita nos dois cultivos anteriores da soja (Figura 11).

Para algumas doses de fósforo aplicadas a lanço antes do primeiro cultivo de soja, foi determinada as quantidades de nutrientes extraídas em sete anos de braquiária (Tabela 11). Nutrientes como N e K foram fornecidos após cada corte com base no extraído pela cultura, pressupondo-se uma eficiência de 60 e 100%, respectivamente. Para doses de fósforo entre 100 e 200 Kg/ha de P_2O_5 aplicadas há 10 anos, a quantidade de P_2O_5, K_2O, Ca, Mg, e N, extraídas por uma tonelada de matéria seca de braquiária, foi de 1,8; 28; 2,7; 1,8; e 13 Kg, respectivamente.

TABELA 10. Teor de matéria orgânica em um Latossolo Vermelho- Amarelo argiloso, após dez anos de duas seqüências de cultivos.

P_2O_5 - kg/ha (SFS)		Seqüências		
Lanço	Sulco	Natural	Soja por 10 anos	Soja 2 anos + Braquiária (8 anos)[1]
			% MO	
0	50	3,61	3,15	4,19
200	50	3,61	3,24	4,17

[1] Para a braquiária, a manutenção de fósforo só foi feita por dois anos.

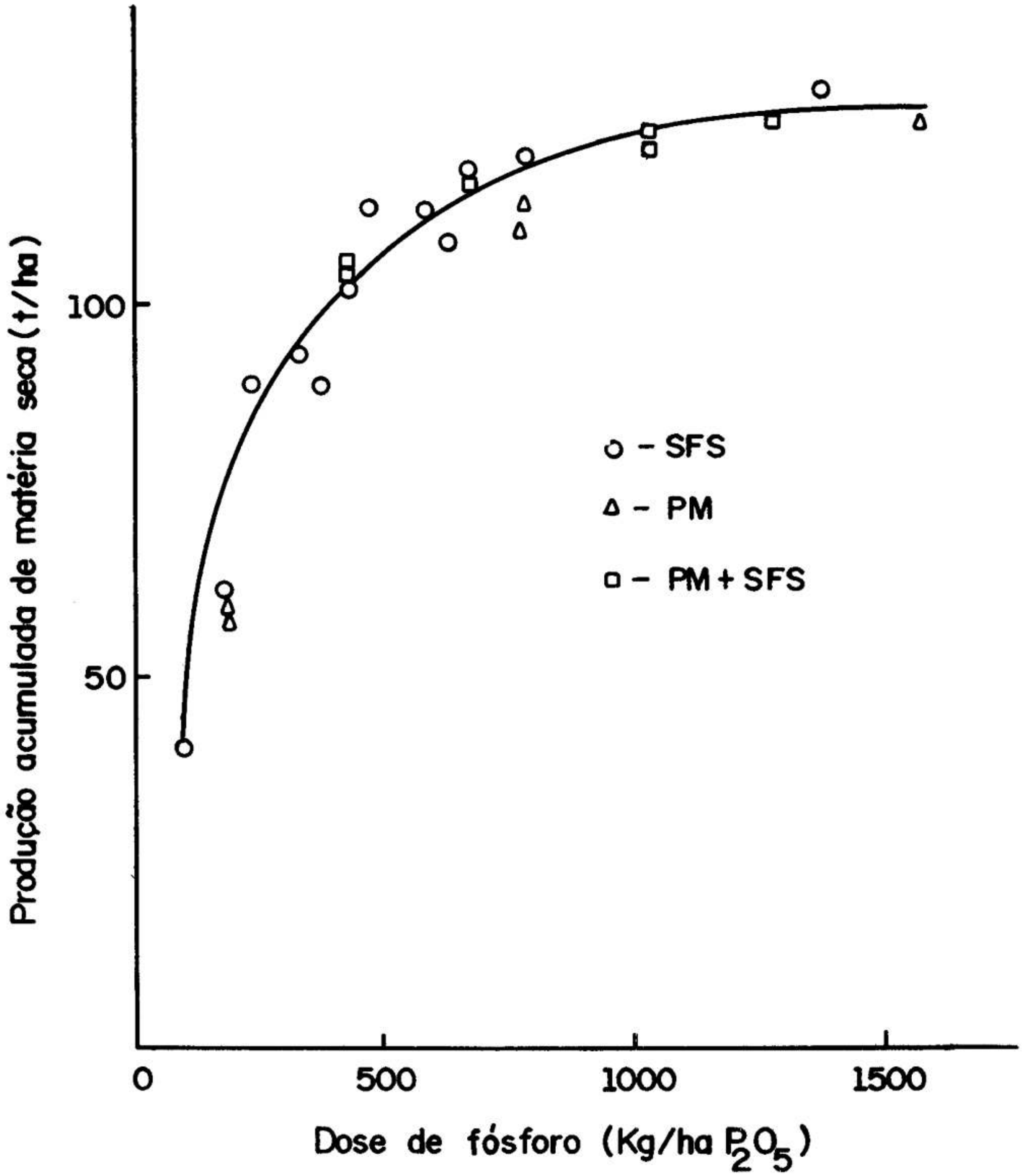


FIG. 11. Produção acumulada (8 anos) de matéria seca de *Brachiaria humidicola* em função de doses de fósforo aplicadas na forma de superfosfato simples (SFS), rocha de Patos de Minas (PM) e combinação destes adubos.

TABELA 11. Produção de matéria seca e nutrientes extraídos em um período de sete anos de cultivo de *Brachiaria humidícola* em um Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso, para doses de fósforo aplicadas há 9 anos, na forma de superfosfato simples (SFS) e rocha de Patos de Minas (PM).

Fonte	P_2O_5 kg/ha	Matéria seca t/ha	Nutrientes extraídos - kg/ha				
			P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	N
SFS	100	34,3	56	1.008	87	56	509
SFS	200	52,9	97	1.518	156	102	663
PM	200	53,2	100	1.504	140	94	697
SFS	800	99,8	265	2.858	267	204	1.245

2.2.2.2 Influência do Sistema de Preparo do Solo no Efeito Residual da Adubação Fosfatada

Djalma Martinhão Gomes de Sousa
Sérgio Jorge Volkweiss

Os decréscimos do efeito residual do fósforo (P) têm sido mais associados a fatores climáticos como temperatura e precipitação pluviométrica, dose e modo de aplicação do fertilizante. Quando se utiliza adubos fosfatados granulados, solúveis em água, cujo componente principal é o fosfato monocálcico (FMC), como por exemplo, o superfosfato triplo, grande parte do P (25%) aplicado permanece no grânulo como fosfato bicálcico (FBC), após sua reação com o solo. Devido à baixa eficiência do FBC e demais compostos de P formados no solo por estarem localizados, possivelmente se o solo for revolvido antes do segundo cultivo, o efeito residual da adubação fosfatada será maior do que se o solo não for preparado. Fatores como dose e granulação do

fertilizante podem, então, comportar-se diferencialmente, dependendo do sistema de preparo do solo.

Em outubro de 1980 iniciou-se, no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina (DF), num Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso, um experimento cujo objetivo era o de avaliar o efeito do sistema de preparo do solo e da granulação e dose do superfosfato triplo (SFT) no seu efeito residual. Foram usadas duas doses de fósforo (200 e 400 kg de P_2O_5/ha) em duas granulações (pó e grão) aplicadas a lanço ao solo e incorporadas com arado de disco e grade niveladora. Foi utilizado um tratamento extra com o fosfato de Patos de Minas na dose de 800 kg de P_2O_5/ha, incorporado da mesma forma que o SFT. A partir do segundo cultivo, foram utilizados dois sistemas de preparo do solo (convencional - uma aração e uma gradagem niveladora - e sem preparo), cultivando-se soja por seis anos sucessivos. O efeito residual dos tratamentos foi estimado com base em curvas de respostas ao SFT granulado (0 a 400 kg de P_2O_5/ha), obtidas anualmente em áreas adjacentes ao experimento.

O SFT aplicado ao solo no primeiro cultivo apresentou efeitos residuais marcantes sobre o rendimento de grãos de soja. No sistema de preparo convencional, foi observado um maior efeito residual na dose de 400 kg/ha de P_2O_5, enquanto que, no sistema sem preparo, os efeitos residuais das duas doses foram semelhantes, nos três cultivos subseqüentes ao primeiro. Neste período, o SFT granulado apresentou maior efeito residual do que o em pó, quando o sistema de preparo do solo foi o convencional. No sistema sem preparo, a granulação do SFT não influenciou no efeito residual. Para o fosfato de Patos de Minas, o efeito residual no sistema de preparo convencional foi maior do que no sistema sem preparo para os cinco cultivos subseqüentes ao primeiro.

Foi feita uma tentativa de quantificar-se o aumento no efeito residual propiciado na dose de 200 kg/ha de P_2O_5 do SFT granulado, quando o sistema de preparo do solo foi o convencional, que indicou um aumento na produção de grãos de 339 kg/ha/ano, o que corresponderia à aplicação de 31 kg/ha/ano de P_2O_5, nos três cultivos subseqüentes ao primeiro comparada ao sistema sem preparo.

De uma maneira geral, o valor residual do SFT foi de 58, 44, 35, 14 e 5% para a soja cultivada 1, 2, 3, 4 e 5 anos, respectivamente, após a adição do fertilizante ao solo.

2.2.2.3 Avaliação Agronômica de Fontes de Fósforo para a Região dos Cerrados

Wenceslau J. Goedert
Thomaz A. Rein
Djalma M.G. de Souza

Este projeto foi iniciado em 1983, dentro do convênio EMBRAPA/PETROFERTIL, e foram avaliadas, até o momento, mais de cem fontes de fósforo, produzidas a partir de tratamentos químicos ou térmicos de diversos concentrados fosfáticos nacionais. Alguns resultados de experimentos de casa de vegetação e campo já foram relatados anteriormente.

Com relação a novos fosfatos, testados em vasos, avaliou-se, em dois experimentos, vinte e três fontes produzidas a partir do concentrado fosfático de Patos de Minas, tratado com diferentes proporções de ácido sulfúrico e sulfato de amônio. Este processo vem sendo testado como rota alternativa para a solubilização ácida do fosfato de Patos, de baixa qualidade no que se refere ao elevado grau de impurezas (compostos de alumínio, ferro e silício). A solubilidade e eficiência agronômica das fontes obtidas estiveram diretamente relacionadas à taxa de acidulação (relação molar H^+/P_2O_5). Já o efeito do sulfato de amônio foi pequeno, porém estatisticamente positivo, mostrando que, para uma mesma taxa de acidulação, a sua inclusão resultou em aumento na solubilidade em ácido cítrico e na eficiência agronômica dos fosfatos.

Em condições de campo, foram avaliados em um experimento, durante quatro cultivos consecutivos com soja, o efeito residual de vários fosfatos testados, anteriormente em casa de vegetação (Tabela 12). Estes produtos foram aplicados a lanço e apenas no primeiro ano, em doses variando de 190 a 240 kg de P_2O_5/ha, sendo as suas eficiências relativas calculadas anualmente a partir de uma curva de resposta a Superfosfato triplo (SFT), tomado como fonte de referência, e também aplicado apenas no primeiro ano. A eficiência relativa (ER) equivale à relação percentual entre as doses de P_2O_5, aplicadas na forma de SFT e do fosfato testado, necessárias para se obter a mesma produção de grãos.

TABELA 12. Características químicas, especificações e eficiência relativa de fosfatos avaliados num LE argiloso durante quatro cultivos com soja. CPAC, 1985-1987.

Fosfatos[1] (identificação)	H^+/P_2O_5	P_2O_5 Total	Solubilidade relativa[3] CNA +água	Ác. cítrico	Água	Eficiência relativa (ER)[4] 1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	Média
				%						
Fosfatos naturais (FN)										
FN Patos de Minas (MG)	0	23,2	3,4	25,9	0,4	1	4	13	25	11
FN Araxá (MG)	0	34,3	2,6	14,6	0,0	5	11	21	26	16
FN Catalão (GO)	0	39,8	2,8	10,8	0,2	1	2	5	9	14
FN Tapira (MG)	0	36,5	2,5	13,1	0,3	1	3	7	15	6
FN Anitápolis (SC)	0	36,5	2,2	14,0	0,0	1	3	8	12	6
Fosfatos parcialmente acidulados com ácido sulfúrico[5]										
Patos AS-50	0,7	23,4	13,2	28,2	5,1	10	11	14	33	17
Patos AS-150	1,8	22,2	23,9	33,3	8,1	25	31	37	39	33
Patos AS-250	3,0	21,1	43,1	40,7	26,5	55	45	47	51	49
Araxá AS-350	2,9	24,8	49,6	49,6	33,5	43	46	42	52	46
Catalão AS-350	2,5	28,4	55,3	50,3	35,6	55	50	39	48	48
Tapira AS-350	2,7	26,8	50,7	47,8	32,8	70	56	41	43	52
Anitápolis AS-350	2,7	25,9	50,6	45,9	29,7	56	44	53	36	47
Fosfatos parcialmente solubilizados com outros acidulantes										
Patos AN-120[6]	1,5	19,5	23,1	36,9	9,2	25	16	14	20	19
Patos RNC-I[7]	4,6	14,9	80,5	82,5	56,4	88	90	79	68	81
Termofosfatos[8]										
Termo fundido	-	14,8	68,2	82,4	0,7	125	81	103	89	99
Termo calcinado	-	16,5	77,6	97,0	6,1	195	91	99	74	115
Superfosfatos										
Superfosfato simples	...	20,0	93,5	83,5	76,0	104	100	100	77	95
Superfosfato triplo	...	49,1	91,2	84,1	82,1	107	90	105	89	98

[1] Aplicados a lanço no 1º ano. Com exceção dos fosfatos naturais e termofosfatos, os demais produtos apresentavam-se na forma granulada.

[2] Grau de acidulação dos fosfatos expresso pela relação molar H^+/P_2O_5.

[3] Percentagem de P_2O_5 solúvel em citrato neutro de amônio + água, ácido cítrico 2% e água, em relação ao teor de P_2O_5.

[4] Calculada a partir de uma curva de resposta a Supertriplo, correspondendo à relação percentual entre as doses de P_2O_5, aplicadas na forma de Supertriplo do fosfato testado, necessárias para se obter a mesma produção de grãos.

[5] Os valores expressam a taxa de acidulação em kg de ácido sulfúrico/t de concentrado apatítico.

[6] Mistura de ácido nítrico e sulfúrico, equivalente em termos de acidez (H^+) a 120 kg de ácido sulfúrico/t de concentrado apatítico.

[7] "Rota não convencional", mistura de ácido sulfúrico (AS) e sulfato de amônio (SA) na relação molar SA/AS = 0,3, equivalente em termos de acidez (H^+) a 400 kg de ácido sulfúrico/t de concentrado apatítico.

[8] Obtidos a partir do concentrado fosfático de Patos de Minas, sendo o Termo fundido produzido pelo CETEC-MG.

Considerando-se os resultados dos quatro anos, a eficiência dos fosfatos naturais foi bastante baixa, confirmando resultados anteriores, no que se refere à utilização destes fosfatos em sistemas agrícolas com culturas anuais (Tabela 12). A solubilidade e eficiência agronômica dos fosfatos parcialmente solubilizados foram diretamente proporcionais à taxa de acidulação, expressa pela relação molar H^+/P_2O_5. O agrupamento dos fosfatos naturais e parcialmente solubilizados (14 produtos) resultou na seguinte equação de regressão linear, envolvendo a ER média (y) em função da relação molar H^+/P_2O_5 (x): $y = 8,6 + 14,6x$ ($r^2 = 0,974^{***}$). Independentemente do concentrado fosfático de origem, a ER dos fosfatos parcialmente solubilizados poderia ter sido predita com boa precisão a partir da respectiva solubilidade relativa em soluções de CNA + água ou ácido cítrico 2%, determinadas em laboratório (Tabela 12). Estes resultados mostraram que a acidulação parcial não foi agronomicamente vantajosa, considerando-se que apenas a fração de P_2O_5 solubilizada foi aproveitada pela planta, não se verificando aumentos substanciais na eficiência destes produtos com o tempo.

Os termofosfatos fundidos ou calcinados apresentaram elevada eficiência agronômica, confirmando os bons resultados obtidos anteriormente com fosfatos solubilizados termicamente, cujos processos não dependem de tecnologia ou insumos importados.

Alguns dos fosfatos testados neste experimento foram avaliados também sob aplicações anuais em sulco de semeadura (Figura 12), a exemplo do que é feito comumente com culturas anuais a nível de lavoura. Confirmando resultados do experimento anterior, a eficiência do fosfato de Araxá, parcialmente acidulado (FAPS), foi baixa, com média de 39% em relação ao SFT. A ER deste fosfato não melhorou com os cultivos, sendo, respectivamente para os quatro anos, 39, 41, 35 e 43%, sugerindo que a fração de fósforo insolúvel praticamente não foi aproveitada pela cultura neste período de tempo.

O RNC-I foi praticamente equivalente ao SFT durante os quatro anos. Já o Termo calcinado foi superior (Figura 12), mostrando que, nestas condições experimentais, e aplicado na forma de pó, a localização em sulco de semeadura não prejudicou a sua eficiência agronômica, apesar de sua baixa solubilidade em água. Ambos fertilizantes foram produzidos a partir do concentrado fosfático de Patos de

Minas, que apresentando elevado conteúdo de impurezas, não pode ser aproveitado para a produção de superfosfatos.

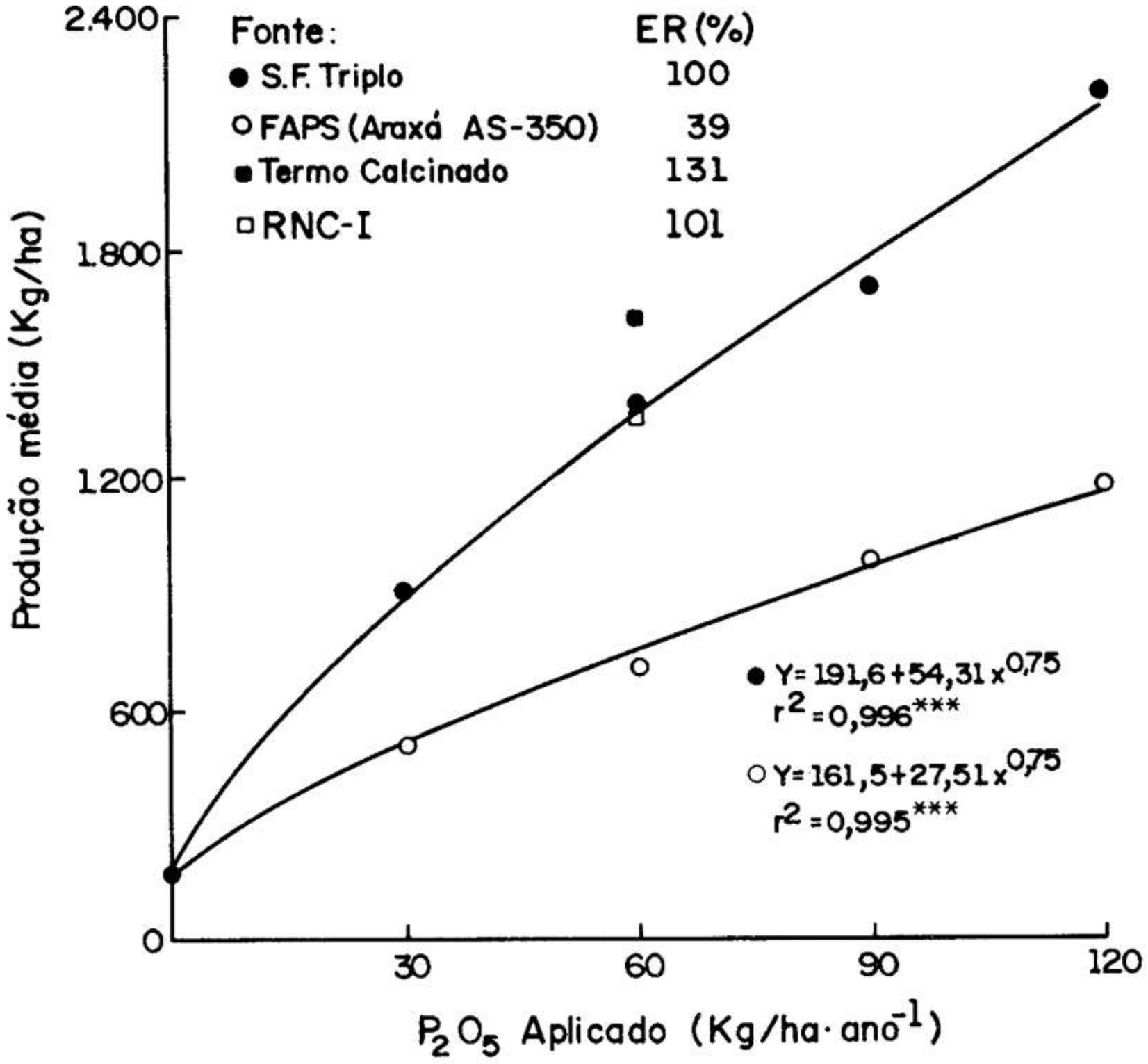


FIG. 12. Produção média de soja durante quatro anos em resposta a doses e fontes de fósforo aplicadas anualmente no sulco de semeadura num LE argiloso. A eficiência relativa (ER) apresentada equivale à média dos valores obtidos durante os quatro cultivos. CPAC, 1985/1987.

Outros fosfatos experimentais também foram testados através de curvas de resposta, durante quatro cultivos consecutivos com milho, realizados nas estações chuvosa e seca com irrigação (Tabela 13). As quantidades de nitrogênio e enxofre aplicadas foram niveladas para todos os tratamentos com uréia e sulfato de cálcio, de acordo com os teores de N e S dos fosfatos (Tabela 13), tendo-se como objetivo isolar o efeito do fósforo.

TABELA 13. Características químicas, especificações e eficiência relativa (ER) de fosfatos avaliados durante quatro cultivos com milho, e aplicados no sulco de semeadura nas doses de 40, 80 e 120 kg/ha de P_2O_5 por cultivo[1]. CPAC, 1985- 1987.

Fertilizantes	Total			P_2O_5 solúvel (% do total)			ER
	P_2O_5	N	S	CNA+H_2O	Ac.cítrico	Água	média
				%			
Solúveis							
Superfosfato triplo	49,0	....	....	94	84	82	100
Fosfato de uréia[2]	43,6	17,0	....	100	100	93	121
Fosfonitrossulfocálcio[3]	18,9	7,6	11,2	89	96	42	92
Parcialmente solubilizados							
Catalão-FU[4]	39,4	6,0	....	45	41	29	44
Catalão/NU[5]	21,7	14,0	....	22	31	19	31
RNC-II[6]	17,4	2,0	7,2	53	59	36	59

[1] Com exceção do fosfato de uréia, os demais fertilizantes eram granulados.
[2] $H_3PO_4.CO(NH_2)2$.
[3] Produto da reação entre DAP e gesso.
[4] 560 kg de fosfato de uréia/t de fosfato de catalão.
[5] 880 kg de nitrato de uréia/t de fosfato de catalão.
[6] Produto obtido a partir do concentrado fosfático de Patos de Minas, tratado com ácido sulfúrico (AS) e sulfato de amônio (SA), nas relações molares $H^+/P_2O_5 + 2,3$ e SA/AS = 0,5.

Na média dos quatro cultivos, o fosfato de uréia apresentou eficiência relativa (ER) de 121%, superior, portanto, ao superfosfato triplo. Já o fosfonitrossulfocálcio foi praticamente equivalente ao superfosfato nos dois últimos cultivos, porém estatisticamente inferior nos dois primeiros, apresentando ER de, respectivamente, 67 e 84%. Esta menor eficiência inicial pode ser atribuída à menor solubilidade em água deste produto (Tabela 13), aliada à granulação e aplicação localizada no sulco de semeadura.

Confirmando resultados anteriores (Tabela 12), os fosfatos parcialmente solubilizados mostraram pouca variação em seu comportamento durante os quatro cultivos, e suas ER foram numericamente semelhantes às respectivas solubilidades em ácido cítrico ou CNA + água (Tabela 13), independentemente da rocha de origem ou acidu-

lante. Além da menor eficiência agronômica, um problema advindo da utilização de fosfatos parcialmente solubilizados refere-se à análise do solo como meio de predição da disponibilidade de fósforo para as culturas. Na Figura 13, cujos dados são relacionados aos fosfatos da Tabela 13, pode-se observar a boa relação existente entre produção de grãos e o teor de fósforo extraível do solo pelo método Bray-I (NH_4F 0,03N + HCl 0,025N), independentemente do fosfato ou da dose de P_2O_5. Já o extrator Mehlich-1 (H_2SO_4 0,025N + HCl 0,05N), que é usado a nível de rotina na região dos Cerrados, mostrou-se adequado apenas para os fosfatos solúveis. Para os parcialmente solubilizados, este extrator superestimou a disponibilidade de fósforo no solo, problema este que já foi bastante relatado com os fosfatos naturais, e se deve a sua elevada acidez e ação dissolutiva sobre a apatita.

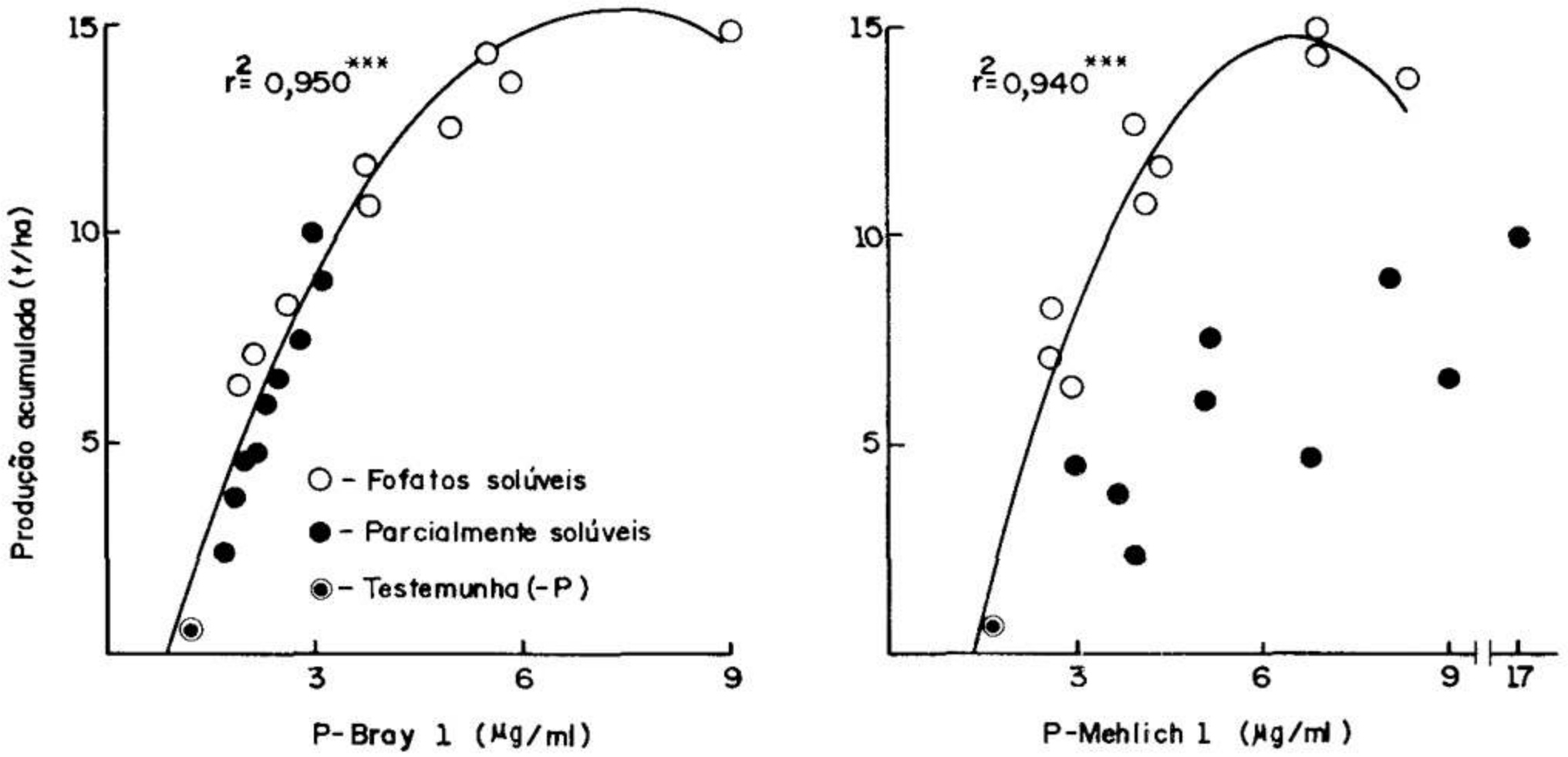


FIG. 13. Relação entre a produção acumulada durante quatro cultivos com milho, em resposta a fontes e níveis de fósforo, e o teor de fósforo extraído do solo por dois métodos após o último cultivo. CPAC, 1985-1987.

Na Tabela 14, estão apresentados os resultados dos anos agrícolas 1985/86 e 1986/87, de um experimento de longa duração, onde se vem avaliando o efeito residual de fontes de fósforo aplicadas a lanço

em 1976. Após cinco anos com culturas anuais, foi implantado o capim-andropogon, tendo sido avaliadas anualmente a produção de matéria seca, extração de fósforo, e características químicas do solo.

TABELA 14. Fósforo extraível do solo por dois métodos e produção de matéria seca de *Andropogon gayanus* em dois anos agrícolas, em resposta a níveis e fontes de fósforo aplicadas num LE argiloso em 1976. CPAC, 1985-1987.

Fosfato	P_2O_5 aplicado	P no solo[1]		Matéria seca		IEA[2]
		Mehlich-1	Bray-I	85/86	86/87	
	- kg/ha -	...µg/ml...		...t/ha...		%
Testemunha	0	1,1	1,2	4,76	5,41	0
S.F.Triplo	100	1,3	1,6	7,50	7,71	100
	200	1,1	1,3	8,34	7,79	100
	400	1,8	2,4	11,58	10,45	100
	800	3,5	5,5	14,60	14,18	100
	1600	11,5	17,9	14,67	13,55	100
	1600[3]	13,8	20,9	17,25	15,37	
Termosfosfato	200	1,2	1,4	8,42	7,96	104
Magnesiano	800	3,0	4,0	14,18	15,15	103
Termofosfato	200	2,9	1,5	8,52	7,66	101
IPI	800	9,6	2,6	13,85	13,21	91
Bauxita fosforosa	200	1,2	1,4	8,75	7,75	106
(c/ trat. térmico)	800	3,0	5,5	12,17	12,90	80
FN Catalão[4]	200	3,6	1,2	7,06	6,26	53
	800	15,0	1,7	10,58	10,60	59
FN Araxá	200	2,4	1,3	7,35	7,71	82
	800	13,5	2,7	13,55	12,64	86
FN Abaeté	200	2,1	1,3	9,20	8,98	134
	800	4,5	2,2	12,86	12,82	83
FN Patos	200	2,2	1,4	8,95	9,60	141
	800	12,3	3,8	15,43	15,40	111
FN Gafsa	200	1,3	1,6	6,83	6,90	60
	800	2,7	4,4	14,15	13,72	95
FN Tennessee	400	2,3	2,3	12,57	11,44	117
FN Flórida	400	1,7	1,9	11,00	10,13	92
CV				13,4	9,9	
DMS (5%)				2,07	1,49	

[1] Médias dos anos agrícolas 85/86 e 86/87.
[2] Índice de eficiência agronômica (IEA%), calculado com a média da produção dos dois anos agrícolas:

$$\frac{\text{Produção com fosfato testado - testemunha}}{\text{Produção com SFT - testemunha}} \times 100$$

[3] - Aplicação de 1600 kg de P_2O_5 em 1976 mais adubações de manutenção anual com 80 kg/ha de P_2O_5 nos cinco primeiros anos e nos anos agrícolas 85/86 e 86/87.
[4] - FN = fosfato natural.

As produções obtidas foram altas, até 17 t de matéria seca/ha ano, apesar das condições de elevada acidez do solo, que apresentou nestes dois anos valores médios de pH em água 4,3, cálcio + magnésio 0,52 meq/100 ml e alumínio trocável 1,55 meq/100 ml, na camada superficial de 0-20 cm. A resposta do capim à adubação fosfatada foi pronunciada (Tabela 14), porém em magnitude inferior à das culturas anuais (Figura 12). Ainda se observa o efeito residual da dose de 100 kg de P_2O_5/ha aplicados há onze anos na forma de SFT, embora os extratores químicos não acusem diferença entre os teores de fósforo disponível no solo para o intervalo de 0 a 200 kg/ha de P_2O_5, aplicados na forma desta fonte. A dose de 800 kg/ha de P_2O_5, na forma de superfosfato, correspondente a 3,5 ppm de fósforo extraível pela solução Mehlich-1, foi suficiente para garantir uma produção próxima à máxima. Neste solo, o nível crítico de fósforo para a soja é de aproximadamente 9 ppm, avaliado pelo mesmo método.

Com exceção dos fosfatos naturais de Catalão e Araxá, as demais fontes apresentaram eficiência semelhante à do SFT. O termofosfato magnesiano e os fosfatos naturais estrangeiros (Gafsa, Tennessee e Flórida) têm sido equivalentes ao superfosfato desde o início do experimento, com as culturas anuais. Já os fosfatos naturais brasileiros apresentaram baixa eficiência com as culturas anuais, melhorando sensivelmente a partir do segundo e terceiro anos de estabelecimento do capim, o que pode ser atribuído à menor exigência em fósforo da pastagem estabelecida, maior espaço de tempo favorecendo a solubilização destes materiais no solo, e acidificação do solo decorrente de processos naturais e/ou das elevadas aplicações de nitrogênio amoniacal (160 kg/ha N por ano). Uma avaliação qualitativa da solubilização destes fosfatos em relação ao superfosfato, refere-se à comparação entre os teores de fósforo extraível do solo. Para os fosfatos naturais brasileiros, os menores valores verificados com o extrator Bray-I, e também os altos valores obtidos pelo método Mehlich-1, indicam a presença de apatita no solo, mostrando que estes materiais ainda não foram totalmente solubilizados.

2.2.3 Micronutrientes e Enxofre

2.2.3.1 Efeito do Boro e do Cobre na Esterilidade Masculina do Trigo

Enéas Zaborowsky Galrão
Djalma Martinhão Gomes de Souza

A deficiência de boro e de cobre podem provocar a esterilidade masculina (chochamento) no trigo, que, dependendo da sua intensidade, pode acarretar reduções sensíveis na produção de grãos. O efeito do boro e do cobre na ocorrência da esterilidade masculina no trigo foi avaliado num solo orgânico de várzea.

A aplicação de cobre aumentou a produção de grãos e reduziu o chochamento nos quatro anos (Tabela 15). A diferença foi significativa

TABELA 15. Produção de grãos (13% de umidade) e esterilidade masculina do trigo (var. BR 10), em resposta a doses de cobre aplicadas num solo orgânico de várzea[1].

Cu[1]	Anos				
	1º	2º	3º	4º	Média
kg/ha	Produção de grãos (kg/ha)				
0	3.280b[2]	4.242b	2.633b	3.910b	3.516
2	4.292a	5.778a	3.609a	5.138a	4.704
4	4.175a	5.793a	3.828a	5.040a	4.709
16	4.507a	5.467a	3.745a	5.236a	4.738
CV%	11,2	12,3	14,9	9,4	
	Esterilidade masculina (%)				
0	18,4b	15,9b	11,2b	12,4b	14,4
2	4,3a	4,4a	2,9a	4,5a	4,0
4	4,9a	4,8a	3,2a	4,0a	4,2
8	4,5a	4,7a	3,8a	3,0a	4,0
16	4,0a	4,3a	3,3a	2,9a	3,6
CV %	23,3	38,5	28,1	20,7	

[1] Aplicado a lanço na forma de sulfato, apenas no primeiro cultivo.
[2] Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

entre a testemunha e os tratamentos que receberam cobre, que, por sua vez, não diferiram entre si. Considerando-se a média dos quatros cultivos, a menor dose de cobre, 2 kg/ha, foi suficiente para reduzir o chochamento em 72% e aumentar a produção de grãos em 1188 kg/ha, o que evidencia o prolongado efeito residual desse nutriente. O efeito do cobre no aumento da produção de grãos não foi exclusivamente devido à redução do chochamento, mas também, na parte vegetativa da planta. Assim, as plantas da testemunha, além de serem menores, possuíam caules mais finos do que as dos demais tratamentos, e apresentaram as espigas, após o enchimento de grãos, viradas em direção ao solo. Este sintoma, conforme a literatura, é ocasionado pela produção insuficiente de lignina, devido à carência de cobre do solo.

Quanto ao boro, houve efeito de sua aplicação na produção de grãos somente no terceiro ano (Tabela 16). A diferença foi significativa

TABELA 16. Produção de grãos (13% de umidade) e esterilidade masculina do trigo (var. BR 10), em resposta a doses de boro aplicadas num solo orgânico de várzea.

B[1]	Anos			
	1º	2º	3º	4º
kg/ha	Produção de grãos (kg/ha)			
0	4.091a[2]	6.156a	2.236b	5.459a
0,6	4.007a	6.218a	3.333a	5.373a
1,2	4.098a	6.073a	3.334a	5.253a
2,4	4.216a	6.090a	3.602a	5.488a
4,8	4.490a	6.212a	3.626a	5.253a
CV%	97	23,3	9,1	6,5
	Esterilidade masculina (%)			
0	9,6b	6,4b	51,6b	6,4a
0,6	5,9a	3,2a	6,0a	4,0b
1,2	5,2a	3,8a	2,8a	4,9b
2,4	5,6a	3,0a	2,2a	4,4b
4,8	5,6a	3,7a	1,4a	5,0b
CV%	39,2	27,2	36,2	12,8

[1] Aplicado a lanço na forma de bórax, apenas no primeiro cultivo.
[2] Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

entre a testemunha e os tratamentos que receberam boro, que, por sua vez, não diferiram entre si, evidenciando que a menor dose de boro, 0,6 kg/ha, foi suficiente para corrigir a deficiência e proporcionar um aumento na produção de grãos de 1097 kg/ha. A resposta ao boro, apenas no terceiro cultivo, foi devido à ocorrência de altas temperaturas e baixas umidades relativas do ar no período do espigamento (Tabela 17), que fizeram com que a intensidade de ocorrência da esterilidade masculina da testemunha (51,6%) fosse bem mais elevada do que nos demais anos (Tabela 16).

TABELA 17. Temperatura máxima diária do ar (T°C) e umidade relativa mínima diária do ar (UR%), por ocasião do espigamento do trigo (var. BR 10), cultivado num solo orgânico de várzea.

Anos							
1°		2°		3°		4°	
T°C	UR (%)	T°C	UR (%)	T°C	UR (%)	T°C	UR (%)
28,2	32	28,5	48	26,4	35	23,0	45
26,3	32	27,0	51	27,2	29	22,6	41
25,6	42	27,0	46	28,0	32	24,2	41
26,4	44	27,2	43	28,6	29	25,2	39
26,1	42	27,0	39	28,8	30	26,4	42
27,9	36	26,8	37	29,0	32	27,6	33
26,7	38	27,2	44	28,0	31	24,8	40

2.2.3.2 Avaliação da Aplicação no Solo dè Cobalto e Micronutrientes na Qualidade Patológica de Sementes de Soja (*Glycine max* (L.) Merril)

Luiz Carlos B. Nasser
Enéas Zaborowsky Galrão

Realizou-se a análise patológica através do método BDA (batata-dextrose-agar), em sementes de soja (cv. Savana) de um experimento conduzido num Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso, no qual se avaliou os efeitos do B, Co, Cu, Mn, Mo e Zn na produção dessa leguminosa. Houve efeito apenas do zinco, na quantidade de fungos presen-

tes nas sementes. O tratamento que recebeu este elemento apresentou, aproximadamente, 50% menos fungos do que o tratamento sem zinco.

2.2.3.3 Efeitos de Adubos Inorgânicos e Orgânicos na Disponibilidade do Enxofre em Latossolos dos Cerrados

Peter P. Montavalli
john M. Dexbury
Djalma M. G. de Sousa
João Pereira

O uso de fertilizantes concentrados que contém pouco enxofre, associado à baixa disponibilidade desse nutriente nos solos de cerrado, poderão ocosionar deficiências desse elemento, principalmente quando esses solos são submetidos ao cultivo intensivo. Os objetivos desse projeto são: 1 - Avaliar os efeitos da aplicação de adubo verde, gesso e fósforo, na lixiviação do sulfato no solo; 2 - Avaliar os efeitos da incorporação de uma gramínea e de uma leguminosa na disponibilidade do enxofre.

Em vários experimentos que vinham sendo conduzidos por alguns anos no CPAC, foram feitas amostragens de solo em diferentes profundidades. Os resultados dessas amostras revelaram que a taxa de lixiviação de sulfato foi maior nos experimentos que haviam recebido doses mais elevadas de calcário, gesso ou fosfato. Assim, por exemplo na Figura 14 observa-se que, após dez anos, o tratamento que recebeu 4 t/ha de calcário apresentou maiores teores de sulfato, na camada de 60 a 90 cm, do que aquele que recebeu 1 t /ha de calcário. Por outro lado, não houve efeito da incorporação da palha da mucuna preta ou da crotolária, na lixiviação do sulfato. Na Tabela 18, observa-se que a produção de milho aumentou com a incorporação da gramínea e da leguminosa, tanto na época seca como na chuvosa. Na época seca, houve aumentos significativos na produção de grãos, em relação à testemunha, devido à aplicação enxofre.

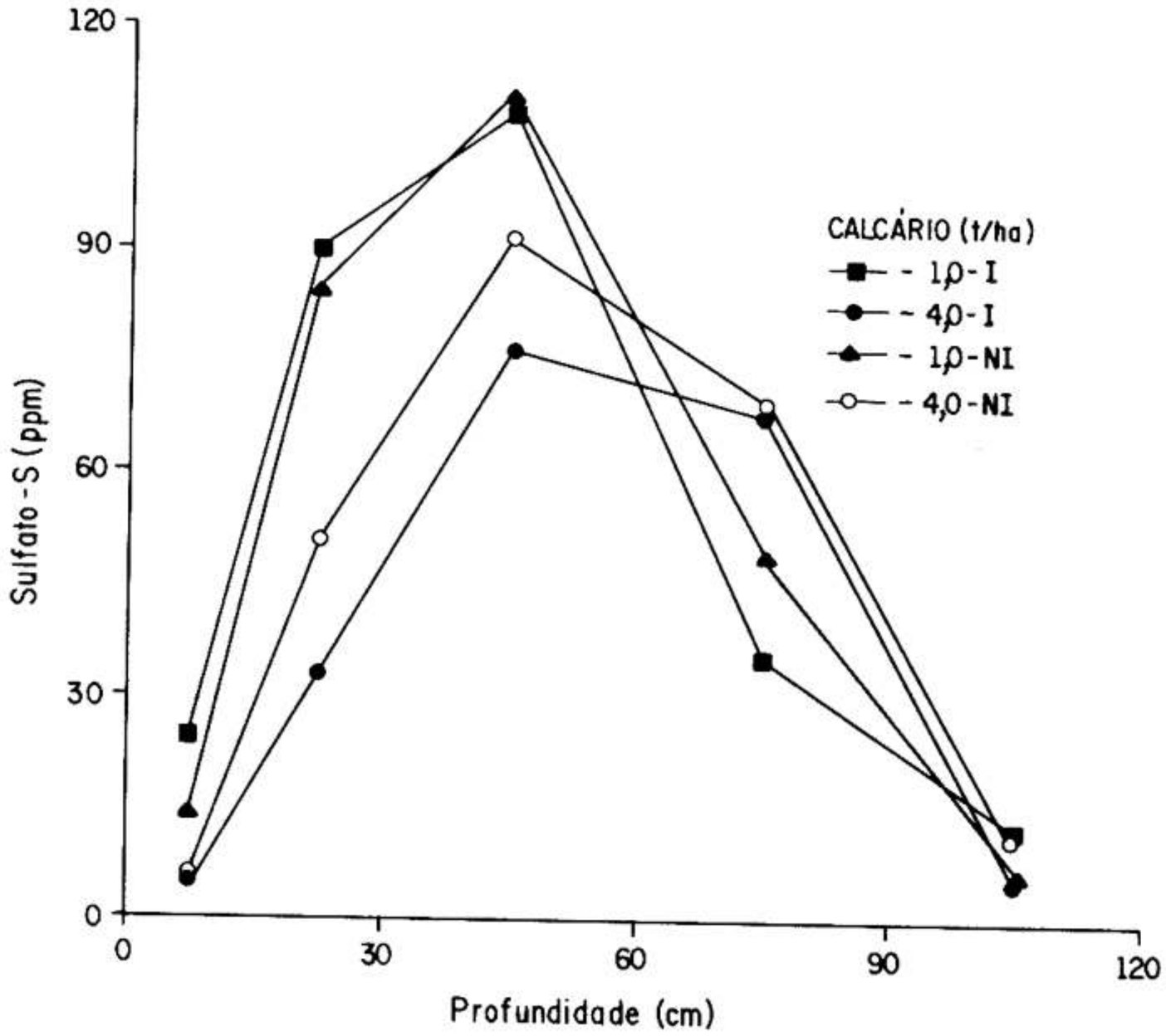


FIG. 14. Efeito do calcário e da incorporação (I) ou não (NI) da palha da mucuna-preta ou da crotalária, na lixiviação do sulfato, num LE de cerrado. CPAC, 1986-1987.

TABELA 18. Efeito da incorporacão de matéria seca de uma leguminosa (*C. ensiformis*) e de uma gramínea (*P. maximum*), nas epocas chuvosas de 86/87 e 87/88, e na época seca de 87, na produção do milho num LE de Cerrado. CPAC, 1986 - 1987.

Tratamento	S aplicado (kg/ha)											
	0			60			600			X (2)		
	86/87	87	87/88	86/87	87	87/88	86/87	87	87/88	86/87	87	87/88
	t/ha											
Testemunha	4,3	4,5	5,7	4,2	6,0	5,8	5,5	6,5	7,3	4,7	5,7	6,3
10 t/ha *C. ensiformis*	6,3	5,8	7,0	4,7	6,8	6,8	5,3	6,9	7,0	5,4	6,5	6,9
10 t/ha *P. maximum*	5,1	6,8	6,8	5,3	7,1	6,6	4,9	7,1	7,6	5,1	7,0	7,0
X (1)	5,2	5,7	6,5	4,7	6,6	6,4	5,2	6,8	7,3			

1 DMS (0,05) dos efeitos do S aplicado: 86/87 = 0,7 t/ha; 87 = 0,9 t/ha e 87/88 = 0,7 t/ha.
2 DMS (0,05) dos efeitos dos tratamentos: 86/87 = 0,5 t/ha; 87 = 0,9 t/ha e 87/88 = 0,7 t/ha.

2.2.4 Gesso

2.2.4.1 Uso de Gesso em Solo de Cerrado

Djalma Martinhão Gomes de Sousa
Gustavo Costa Rodrigues

Em solos de cerrado, a toxidez de alumínio e/ou a deficiência de cálcio na camada arável e no subsolo, tem limitado o crescimento do sistema radicular das plantas, nos primeiros anos de cultivo, representando um grande risco de redução nas produções de grãos, se ocorrem veranicos.

A incorporação profunda de corretivos (calcário), apesar de ser uma alternativa para aprofundar o sistema radicular, nem sempre pode ser adotada, devido a inexistência de equipamentos apropriados e o alto custo de energia. Contudo, em condições de campo, tem sido observada uma boa eficiência de fontes de cálcio, contendo sulfato, na movimentação deste elemento para camadas mais profundas do solo. O objetivo deste projeto é o de avaliar o efeito da aplicação do gesso nas características químicas do solo, no aprofundamento radicular das plantas e na tolerância a déficits hídricos.

Os experimentos estão sendo conduzidos em um Latossolo Vermelho-Escuro argiloso. Um dos experimentos consta de dois tratamentos de gesso (22% S) de argamassa (0 e 6 t/ha), sem déficit hídrico. Em área adjacente, foram aplicados quatro tratamentos de gesso de argamassa (0, 2, 4 e 6 t/ha), onde nos cultivos de inverno se induziu o déficit hídrico. Este ensaio está sendo cultivado com uma seqüência de culturas anuais.

Um segundo ensaio, que constou de quatro doses de gesso de argamassa (0, 2, 4 e 6 t/ha), foi estabelecido com leucena, sendo que, neste ensaio, a área já havia sido cultivada com culturas anuais (oito cultivos, sendo o primeiro cultivo em março/82).

O solo foi corrigido com calcário dolomítico para elevar o pH em água para 5,5, como também os demais nutrientes foram aplicados em doses suficientes a não limitarem o desenvolvimento das culturas. O gesso foi aplicado a lanço, após a calagem, e incorporado com gra-

de niveladora. Todas as culturas receberam 30 kg de S/ha, para eliminar a resposta do gesso como nutriente.

O gesso movimentou-se rápido no solo, e já após onze meses de sua aplicação, reduziu a saturação de alumínio e aumentou os teores de Ca, Mg e K até as profundidades em torno de 90 cm. De uma maneira geral, a movimentação dos ions foi mais intensa nas maiores doses de gesso. O Mg se movimentou de maneira muito rápida na dose de 6 t de gesso/ha, atingindo 60 cm de profundidade após seis meses de sua aplicação ao solo, entretanto na dose de 2 t/ha esta movimentação foi até 30 cm de profundidade.

Na maioria dos cultivos de inverno, houve resposta positiva à aplicação de gesso nos tratamentos que se induziram o déficit hídrico. A cultura de milho nos tratamentos em que se aplicou gesso apresentou aumento de produção entre 75 a 80%; a de trigo, de 60%; e a soja, de 25 a 45%. De uma maneira geral, as raízes das culturas se desenvolveram melhor nos tratamentos com gesso, propiciando as melhores produtividades. A dosagem de 2 t de gesso/ha foi suficiente na maioria dos cultivos para obter-se bons resultados. Nos cultivos de verão, não se obteve resposta com soja e arroz, enquanto que, com o milho, a resposta foi só de 25% no aumento de produção, sendo bem inferior do que nos cultivos de inverno, possívelmente devido a ocorrência de veranicos muito intensos durante os cultivos de verão.

No ensaio de leucena, foi feito o 1° corte após 156 dias do plantio que foi realizado em dezembro de 1986. Neste período, a cultura não sofreu déficit hídrico, e apesar disso, foi observado um aumento de 120% na produção de matéria seca, ao comparar-se o tratamento sem gesso com a média dos tratamentos com gesso. Não houve diferença significativa entre a produção de matéria seca dos tratamentos que receberam 2,4 e 6 t/ha. Observação semelhante foi feita quanto à altura das plantas. As do tratamento sem gesso tinham 1,4 m de altura ; e as do tratamento com gesso, 1,9 m. Durante o período seco de 1987, a leucena não desenvolveu, iniciando o desenvolvimento só com as primeiras chuvas, em outubro de 1987. Na avaliação feita no porte, no final de 1987, a diferença entre os tratamentos com gesso da testemunha foram pequenas. Portanto, parece que, ao passar a fase de estabelecimento, as raízes do tratamento sem gesso conseguiram se desenvolver melhor, reduzindo a resposta ao gesso.

2.3 Biologia do Solo

2.3.1 Fixação de Nitrogênio

2.3.1.1 Seleção de Estirpes de *Rhizobium leguminosarum* Adaptadas às Condições de Cerrados

José Roberto Rodrigues Peres
Milton Alexandre Teixeira Vargas
Allert Rosa Suhet

A ervilha é uma planta de inverno, tradicionalmente cultivada em regiões de clima temperado ou subtropical; uma cultura que exige temperaturas amenas durante o seu ciclo. Desenvolve-se bem em regiões próximas ao equador, quando cultivada em altitudes mais elevadas. A viabilidade da cultura da ervilha nos Cerrados foi demonstrada a partir das pesquisas conduzidas no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, sendo obtidas produções de até 3.200 Kg/ha de grãos. Foi demonstrado, nesse trabalho, que o plantio da ervilha, em abril e até em meados de maio, possibilita o seu desenvolvimento em uma época de temperaturas amenas e a sua colheita no período seco, permitindo a obtenção de grãos com baixa umidade e com menor incidência de problemas fitossanitários. Até recentemente, a adubação nitrogenada era uma prática rotineira devido, principalmente, à baixa eficiência das estirpes de *Rhizobium leguminosarum* utilizadas nos inoculantes comerciais. A recomendação da pesquisa para a fertilização da ervilha incluía o uso de formulações com nitrogênio para a adubação a lanço, e cerca de 150 Kg/ha de nitrato de amônio aplicados em cobertura.

A partir de 1983 foram iniciados trabalhos de pesquisa no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), visando reduzir ou eliminar o uso de adubos nitrogenados pela ervilha, através de seleção de estirpes de *R. leguminosarum* de alta eficiência e adaptadas às condições dos Cerrados. Neste trabalho, buscou-se também selecionar estirpes de *R. leguminosarum* de baixa especificidade hospedeira, competitivas por sítios de infecção nodular e de alta capacidade de so-

breviver em condições de solos de Cerrados. Foram selecionadas duas estirpes que apresentaram, em experimento de campo, um rendimento de grãos de 1750 Kg/ha, equivalente ao obtido com a adubação com 50 Kg de N/ha, e cerca de três vezes superior ao rendimento de grãos obtido sem o uso de inoculante e adubo nitrogenado.

Além da eficiência, outra característica necessária a uma estirpe destinada à produção de inoculantes é a baixa especificidade hospedeira, ou seja, a estirpe deve ser eficiente, quando em associação com um grande número de hospedeiros. Duas das estirpes selecionadas (CPAC EV6 e SEMIA 3007) foram testadas com 6 cultivares de ervilha (Mikado, Kriter, Caprice, XPC-38, Triofin e XPC-143) indicadas como promissoras para a região dos Cerrados. Como pode ser observado na Tabela 19, houve uma boa nodulação em todas as cultivares e as estirpes não diferiram em eficiência dentro de cada cultivar. Por outro lado, o peso do nódulo foi variável entre as cultivares, chegando em média de 170 mg de nódulos secos/planta nas cultivares Mikado, Kriter e Triofin, enquanto que, na Caprice, XPC-38 e XPC-143, o peso dos nódulos secos foi ao redor de 20 mg/planta. Vale ressaltar que esta variação é em função do potencial genético das cultivares, o que não impede que uma cultivar com uma menor formação de nódulos fixe todo o nitrogênio necessário para atingir boas produtividades. Isto é comprovado pelo experimento conduzido em condições de campo com a cultivar Caprice, onde os tratamentos inoculados produziram igual ou mais do que os tratamentos com alta dose de N mineral (Tabelas 20 e 21).

Este experimento com a cultivar Caprice foi conduzido em 1986 com o objetivo de verificar se unicamente a fixação de N_2 seria suficiente para suprir todo o nitrogênio necessário para altas produtividades, uma vez que esta cultivar é precoce, com um ciclo até a colheita de 70 dias. Neste experimento, além das estirpes CPAC EV6 e SEMIA 3007, foi incluída a estirpe SEMIA 374, selecionada como de boa qualidade nos trabalhos realizados pelo IPEAGRO (RS).

Na Tabela 20 são apresentadas a nodulação e % de N na parte aérea da cultivar Caprice, em resposta à inoculação com as 3 estirpes testadas e a aplicação de N mineral nas dosagens de 0, 40, 80, 120 e 160 Kg de N/ha. Pode-se observar que, nos tratamentos sem inoculação, não ocorreram nódulos indicando a inexistência de *R. legumi-*

TABELA 19. Resposta de 6 cultivares de ervilha à inoculação com duas estirpes de *R. leguminosarum*.

Tratamento	Peso seco de nódulos por 4 plantas (mg)	Matéria seca (g/vaso)
1. **Mikado**		
Testemunha	0	2,2
Estirpe SEMIA 3007	692	9,9
Estirpe CPAC EV6	508	11,9
2. **Kriter**		
Estirpe SEMIA 3007	528	7,0
Estirpe CPAC EV6	388	8,3
3. **Caprice**		
Estirpe SEMIA 3007	77	1,9
Estirpe CPAC EV6	41	1,8
4. **XPC-38**		
Estirpe SEMIA 3007	80	2,0
Estirpe CPAC EV6	68	2,1
5. **Triofin**		
Estirpe SEMIA 3007	729	8,6
Estirpe CPAC EV6	446	9,4
6. **XPC-143**		
Estirpe SEMIA 3007	55	3,5
Estirpe CPAC EV6	44	2,3

nosarum nativos ou naturalizados no solo onde o experimento foi conduzido. A não-nodulação da estirpe SEMIA 374 indica a não-adaptação desta estirpe ao solo de Cerrado ou uma incompatibilidade genética da mesma com a estudada. Apesar da estirpe SEMIA 3007 ter produzido o dobro do peso de nódulos da estirpe CPAC EV6 na época da floração, isto não se refletiu em diferença de eficiência em fixar N_2 entre as mesmas, pois a % N na parte aérea não diferiu entre as duas estirpes, o mesmo acontecendo com a % de N no grão e na produção de grãos (Tabelas 20 e 21).

TABELA 20. Nodulação e % de N na parte aérea da ervilha(Caprice), em resposta à aplicação de N mineral e à inoculação com diferentes estirpes de *Rhizobium leguminosarum* num solo Gley Pouco Húmico de Cerrado.

Tratamento	Nodulação/Planta		Parte aérea
	Número 13*	Peso seco (mg) 34	% N 34
Testemunha	0 b	0 c	3,2
40 Kg N/ha	-	1 c	3,2
80 Kg N/ha	-	0 c	3,6
120 Kg N/ha	-	0 c	3,6
160 Kg N/ha	-	0 c	3,3
Inoc. Estirpe CPAC EV6	24 a	32 b	3,4
Inoc. Estirpe SEMIA 374	0 b	2 c	3,3
Inoc. Estirpe SEMIA 3007	18 a	67 a	3,6
Mistura das Estirpes	12 b	33 b	3,3

* Dias após germinação Obs: Os números seguidos pela mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Duncan a 5%.

TABELA 21. Nitrogênio e produção de grãos da ervilha (Caprice), em resposta à aplicação de N mineral e à inoculação com diferentes estirpes de *Rhizobium leguminosarum* num solo Gley Pouco Húmico de Cerrado.

Tratamento	% N	N total (Kg/ha)	Grãos (Kg/ha)
Testemunha	2,4 d	63 d	2558 d
40 Kg N/ha	3,2 c	92 c	2869 bcd
80 Kg N/ha	3,3 bc	91 c	2746 cd
120 Kg N/ha	3,3 bc	85 c	2554 d
160 Kg N/ha	3,7 a	100 bc	2705 d
Inoc. Estirpe CPAC EV6	3,6 ab	119 ab	3301 abc
Inoc. Estirpe SEMIA 374	3,1 c	90 c	2869 bcd
Inoc. Estirpe SEMIA 3007	3,9 a	131 a	3395 ab
Mistura das Estirpes	3,8 a	132 a	3507 a

Obs: Os números seguidos pela mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Duncan a 5%.

As diferenças não-significativas, na percentagem de N na parte aérea, na floração entre os tratamentos, são aparentemente explicadas pelo alto teor de N inorgânico mineralizado da matéria orgânica nativa deste solo. Mesmo nos tratamentos onde não ocorreu nodulação, nem aplicação de N (testemunha e inoculação com a estirpe SEMIA 374), a produtividade foi alta (cerca de2500 Kg de grãos /ha). Por outro lado, mesmo se obtendo alta produtividade no tratamento testemunha, a inoculação com as estirpes CPAC EV6 e SEMIA 3007 aumentaram em mais de 900 Kg de grãos/ha a produtividade da ervilha (Tabela 21). A quantidade de N extraída pelos grãos nestes tratamentos inoculados foi ao redor de 130 Kg de N/ha, enquanto que, na testemunha, a extração foi de 63 Kg/ha, mesmo atingindo uma produção de grãos de 2558 Kg/ha, pois a % de N no grão, neste tratamento, foi de 2,4% e, nos tratamentos com inoculação das estirpes CPAC EV6 e SEMIA 3007 e com a aplicação de 160 Kg de N/ha, foi ao redor de 3,8% de N. A extração de N pelo grão do tratamento onde se aplicou 160 Kg de N/ha foi de 100 Kg/ha, indicando, mais uma vez, que a eficiência da adubação nitrogenada é baixa, mesmo se usando irrigação , onde teoricamente a lixiviação seria controlada.

A Figura 15 mostra a atividade da nitrogenase durante o ciclo da

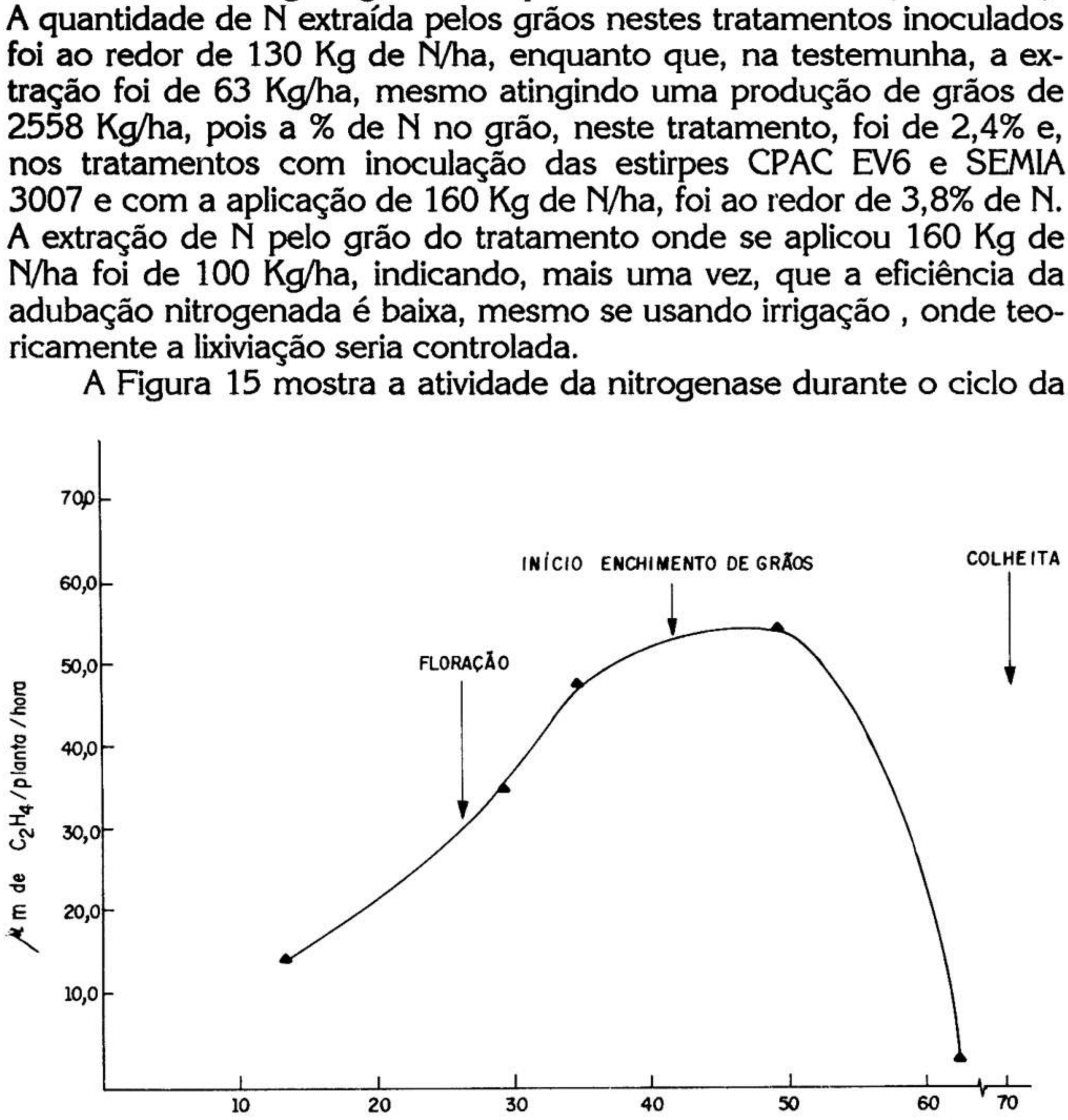


FIG. 15. Fixação do N_2 em diferentes estádios de desenvolvimento de ervilha. (Caprice), em um solo Gley Pouco Húmico de Cerrado.

ervilha cultivar Caprice. A fixação do N_2 atingiu seu nível máximo no início de enchimento dos grãos, e mesmo se reduzindo algum tempo após essa data, manteve-se num nível relativamente alto até o final do ciclo das plantas. Esses dados mostram que a simbiose é capaz de suprir nitrogênio à ervilha durante todo o seu ciclo, e atinge o seu nível mais alto no período de enchimento dos grãos, quando há maior demanda pelas plantas.

2.3.2 Micorriza

2.3.2.1 Definição do Nível de P para Máximo Efeito da Simbiose em *Pinus spp*

Rosana Faria Vieira

As espécies de *Pinus* são dependentes das associações micorrízicas para sua sobrevivência. Conseqüentemente, a inoculação das mudas no viveiro com fungos ectomicorrízicos torna-se prática obrigatória. A forma como tais inoculações são feitas, ou seja, através de solo + acículas não é a mais adequada, resultando com isto na formação de mudas pouco vigorosas. Tal processo de inoculação possui a grande desvantagem de não ser seletivo nas espécies de fungos micorrízicos que ele contém. Assim, a utilização de culturas puras de fungos ectomicorrízicos, selecionados para inoculação em mudas de *Pinus* spp no viveiro, tem recentemente emergido como técnica promissora em substituição aos inoculantes compostos de solo + acículas.

Considerando, porém, que existe uma grande variabilidade ecotípica entre fungos ectomicorrízicos, torna-se necessária a seleção de espécies eficientes e, para tal, a determinação do nível de fósforo para máximo efeito da simbiose, uma vez que tal elemento pode afetar tanto a taxa de infecção como o efeito da simbiose no metabolismo do hospedeiro.

O experimento com mudas de *P. caribae* var. *hondurensis* foi conduzido em casa de vegetação em um LE de cerrado esterilizado. As

mudas cultivadas em vasos com seis níveis de P (0,15,30,60,120 e 240 ppm de P adicionado ou 1,09; 1,83; 2,72; 5,50; 11,80 e 25,40 ppm de P extraível) foram inoculadas com o fungo *Pisolithus tinctorius* 299. O efeito dos diferentes níveis de P na percentagem de ectomicorrizas e na resposta da planta à inoculação é apresentado na Tabela 22. A percentagem de ectomicorrizas foi alta em todos os níveis de fósforo. Do mesmo modo, em todos os parâmetros analisados, houve efeito significativo da inoculação independentemente dos níveis de fósforo aplicados ao solo. Tal efeito simbiótico, foi porém, mais pronunciado, nos níveis de 15 e 30 ppm de P. As mudas inoculadas nos vasos com 0,120 e 240 ppm de P, embora tenham tido o seu crescimento aumentado em função da simbiose, a amplitude de tal aumento foi bem inferior ao obtido pelas mudas nos níveis de 15, 30 e 60 ppm de fósforo.

TABELA 22. Matéria seca da parte aérea , altura , diâmetro e percentagem de ectomicorrizas de *P. caribaea* var. *hondurensis*, em resposta à inoculação com *P. tinctorius*, em seis níveis de fósforo aplicados em um LE de cerrado.[1]

Fósforo aplicado	Tratamento de inoculação[2]	Matéria seca da parte aérea	Altura	Diâmetro do colo	Percentagem de ectomicorrizas
ppm		g/vaso	. . . . . cm/ planta		
	SI	0,26b	8,70b	1,34b	0,0
0	Pt 299	0,83a	13,70a	2,12a	74,0
15	SI	0,26b	10,10b	1,42b	0,0
	Pt 299	1,83a	21,80a	3,40a	84,0
30	SI	0,37b	11,50b	1,70b	0,0
	Pt 299	2,46a	23,20a	4,14a	90,0
60	SI	0,59b	13,10b	2,13b	0,0
	Pt 299	2,60a	23,40a	4,26a	87,0
120	SI	1,10b	17,90b	2,58b	0,0
	Pt 299	2,57a	26,40a	4,47a	87,0
240	SI	1 42b	21,0b	3,18b	0,0
	Pt 299	3,06a	23,7a	4,48a	90,0

[1] Os valores na mesma coluna , dentro de cada tratamento de fósforo, seguidos de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% ;
[2] SI Sem inoculação; Pt 299- *Pisolithus tinctorius* isolado 299.

A Tabela 23 mostra que a inoculação aumentou significativamente a quantidade de nutrientes acumulados na parte aérea das mudas de *Pinus* em todos os níveis de fósforo. Os dados da Tabela 24 mostram que as maiores concentrações de nutrientes encontradas nos tratamentos inoculados foi somente em função do aumento na eficiência de absorção do P pelas mudas.

Em função do máximo efeito da associação simbiótica ter sido observado a 30 ppm de P, este nível foi escolhido para os trabalhos de seleção de espécies eficientes de fungos ectomicorrízicos para *Pinus* spp.

TABELA 23. Quantidade de macronutrientes acumulados pela parte aérea das mudas de *P. caribaea* var. *hondurensis*, em resposta à inoculação com *Pisolithus tinctorius* em seis níveis de fósforo aplicados em um LE de cerrado. [1]

Fósforo aplicado	Tratamento de inoculação [2]	P	K	N	Ca	Mg
ppm		..... mg/vaso				
0	Sl	0,10a	3,94a	4,78b	0,70a	0,36a
	Pt 299	0,44a	10,47a	24,14a	1,70a	1,09a
15	Sl	0,10b	2,96b	5,85b	0,74b	0,39b
	Pt 299	2,68a	25,58a	48,40a	3,50a	3,56a
30	Sl	0,17b	3,02b	10,83b	0,66b	0,55b
	Pt 299	4,70a	38,07a	56,67a	5,11a	4,14a
60	Sl	0,37b	6,97b	16,31b	1,33b	0,79b
	Pt 299	5,56a	37,24a	60,89a	5,71a	4,64a
120	Sl	1,00b	16,25b	31,84b	2,57b	1,88b
	Pt 299	6,09a	33,06a	59,38a	4,61a	3,90a
240	Sl	3,16b	25,48b	44,19b	3,55b	3,09b
	Pt 299	9,06a	44,67a	75,77a	6,48a	6,35a

[1] Os valores na mesma coluna, dentro de cada tratamento de fósforo, seguidos de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Ducan a 5%;

[2] Sl - Sem inoculação ; Pt-299-*Pisolithus tinctorius* isolado 299.

TABELA 24. Concentração de macronutrientes na matéria seca da parte aérea das mudas de *P. caribaea*, em resposta à inoculação com o fungo *Pisolithus tinctorius*, em seis níveis de fósforo aplicados em um LE de cerrado[1].

Fósforo aplicado	Tratamento de inoculação [1]	P	K	N	ca	Mg
ppm		. . . . . %				
0	SI	0,04a	1,63	1,98	0,29	0,15
	Pt 299	0,05a	1,27	2,92	0,20	0,13
15	SI	0,04a	1,12	2,21	0,28	0,15
	Pt 299	0,14b	1,30	2,48	0,18	0,18
30	SI	0,04a	0,80	2,91	0,18	0,15
	Pt 299	0,18b	1,42	2,19	0,19	0,16
60	SI	0,07a	1,30	3,07	0,25	0,15
	Pt 299	0,20b	1,35	2,22	0,21	0,17
120	SI	0,08a	1,33	2,64	0,22	0,15
	Pt 299	0,26b	1,41	2,53	0,20	0,17
240	SI	0,20a	1,59	2,80	0,22	0,19
	Pt 299	0,29b	1,43	2,41	0,21	0,20

([1]) SI - sem inoculação ; Pt 299- *Pisolithus tinctorius* isolado 299.

2.3.2.2 Definição do Nível de P para Máximo Efeito da Simbiose em *Eucalyptus* spp

Rosana Faria Vieira

O experimento com *Eucalyptus grandis* foi conduzido em casa de vegetação em um LE de cerrado esterilizado .As mudas foram cultivadas em vasos com sete níveis de fósforo(0; 11,8; 23,0; 47,0; 94,0; 141,2 e 188,0. ppm de P adicionado ou 0,30; 0,30; 1,71, 3,50, 11,10,

23;50 e 27,70 ppm de P extraível) e inoculadas com o fungo *P. tinctorius* isolado 854. Nas Tabelas 25 e 26 são apresentados os efeitos das diferentes doses de P na eficiência da associação simbiótica. O crescimento micotrófico das mudas somente se verificou no tratamento com 1,71 ppm de P extraível, apesar das elevadas percentagens de ectomicorrizas nas mudas cultivadas em vasos com 3,5 e 11,1 ppm de P extraível. Do mesmo modo, a inoculação do fungo micorrízico aumentou significativamente a absorção de nutrientes somente no nível de 1,71 ppm de P extraível.

TABELA 25. Matéria seca da parte aérea e altura de *Eucalyptus grandis* em resposta à inoculação com o fungo ectomicorrízico *P. tinctorius*, em diferentes níveis de fósforo aplicados em um subsolo LE de cerrado.[1]

Fósforo aplicado	Fósforo disponível	Matéria seca da parte aérea		Altura de planta	
		g/vaso		cm/planta	
ppm	ppm	Pt	Sl [2]	Pt	Sl
0	0,30	0,030e	0,001d	2,87Ad	1,72Ad
11,8	0,30	0,147Ade	0,016Ad	8,63Ad	4,00Ad
23,0	1,71	1,289Ad	0,540Ad	22,12Ac	17,12Ac
47,0	3,50	5,537Bc	6,891Ac	35,12Ab	36,25Ab
94,0	11,10	8,772Bb	9,961Ab	36,75Ab	40,50Aab
141,2	23,50	12,596Aa	12,686Aa	47,50Aa	45,87Aa
188,0	27,70	12,470Aa	13,265Aa	40,87Aab	47,12Ba
cv%	10,38			14,15%	

[1] Os valores na mesma coluna com letras minúsculas iguais não se diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 1%. Os valores entre colunas com letras maiúsculas iguais não se diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

[2] Pt- *Pisolithus tinctorius*; Sl- Sem inoculação.

TABELA 26. Quantidade de macronutrientes acumulados pela parte aérea das mudas de *Eucalyptus grandis*, cultivadas em vasos com sete níveis de fósforo e inoculadas com o fungo *Pisolithus tinctorius*. [1]

Fósforo aplicado	P		K		N		Ca		Mg	
ppm	Pt	Sl	Pt	Sl	Pt	Sl	Pt	Sl	Pt	Sl
	mg/vaso									
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11,8	0,55C	-	2,03C	-	-	-	1,96d	-	0,25	-
23,0	3,13Ad	0,61Bd	23,09Ad	9,02Bd	34,10Ad	10,23Bd	16,38Ac	4,52Bd	4,53Ad	1,70Ad
47,0	8,51Ac	7,38Ac	84,54Bc	113,06Ac	89,92Bc	100,96Ac	66,07Ab	57,01Ac	16,25Bc	20,58Ac
94,0	11,08Ab	10,19Ab	121,90Bc	139,25Ab	110,33Ab	115,36Ab	79,57Ab	77,65Ab	24,64Ab	25,41Ab
141,2	13,57Aa	13,94Aa	174,18Aa	172,19Aa	143,62Aa	151,47Aa	123,92Aa	105,61Ba	33,62Aa	34,07Aa
188,0	13,34Aa	14,45Aa	172,80Aa	173,23Aa	145,14Aa	144,63Aa	115,59Aa	113,72Aa	31,544Aa	32,77Aa
cv%	14,2		10,6		7,5		14,6		15,9	

[1] Os valores na mesma coluna, com letras minúsculas iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 1%. Os valores entre colunas, com letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan a 5%.

Considerando que as mudas de eucalipto são normalmente produzidas em níveis altos de fósforo, os resultados deste trabalho evidenciam que, provavelmente, para trabalhos de seleção de fungos eficientes, deverão ser utilizados dois níveis de fósforo: o nível ótimo para máxima eficiência simbiótica, onde serão selecionados os fungos mais eficientes (1,71ppm de P extraível); e um nível mais alto (11,10 ppm de P extraível), onde será constatada a capacidade daqueles fungos de formarem micorrizas em solos com níveis maiores de fósforo disponível. Diante da grande variabilidade encontrada entre isolados de uma mesma espécie de fungo ectomicorrízico, poderá haver um comportamento diferenciado entre os microsimbiontes, quando colocados nestes dois níveis de fósforo.

2.3.2.3 Seleção de Fungos Ectomicorrízicos Eficientes para *Pinus spp*

Rosana Faria Vieira

Foram inoculados 7 isolados de fungos ectomicorrízicos em mudas de *P. caribaea* var. *hondurensis*. Os isolados VP 8618, VP 8640,

VP 8646, VP 8617, VP 8627 e 8614 são fungos nativos do Cerrado e o *P. tinctorius* 299 é uma espécie exótica, isolada de basidiocarpo produzido em mudas de *Pinus* inoculadas com o Pt 298, originalmente obtido dos EUA., no viveiro do CPAC. O experimento foi conduzido em casa de vegetação em solo LE de Cerrado esterilizado.

Conforme pode ser observado pela Tabela 27, as percentagens de micorrizas das mudas variou entre os fungos. As maiores percentagens foram obtidas pelos isolados Pt 299, VP 8618, VP 8640 e VP 8646, ou seja, 84, 67, 52 e 44% respectivamente. Os isolados VP 8614, VP 8617 não formaram micorrizas. A inoculação das mudas com os fungos Pt 299, VP 8618 e VP 8640 aumentou significativamente a produção de matéria seca, quando comparada com a da testemunha. A amplitude deste aumento foi, porém, bem maior para as mudas inoculadas com o Pt 299. Na Tabela 28, são apresentadas as quantidades de nutrientes acumulados nas mudas de *P. caribaea* var.*hondurensis*. As mudas inoculadas com o isolado Pt 299 absorveram 28 vezes mais P, 5 vezes mais N, 8 vezes mais K, 4 vezes mais Ca e 4,6 vezes mais Mg que as mudas testemunhas. A simbiose das mudas com os fungos 8640, 8618 e 8646 somente produziu um aumento

TABELA 27. Matéria seca da parte aérea, altura, diâmetro e percentagem de ectomicorrizas de mudas de *P. caribaea* var. *hondurensis* inoculadas com diferentes fungos ectomicorrízicos[1].

Isolado de fungo ectomicorrízico	Matéria seca da parte aérea	Altura	Diâmetro	Percentagem de ectomicorrizas
	g/vaso	. . . . cm/planta . . .		
Pt 299	1,85a	17,30a	3,58a	84a
VP 8.640	0,69b	13,90b	2,44b	52c
VP 8.618	0,64bc	11,20c	2,16bc	67b
VP 8.646	0,49bcd	8,70cd	1,78cd	44c
VP 8.617	0,43cd	9,24cd	1,70d	0,0d
VP 8.614	0,36d	7,88d	2,30b	0,0d
VP 8.627	0,34d	7,00d	1,60d	7,0d
Testemunha	0,29d	6,60d	1,80cd	0,0d

[1] Os valores na mesma coluna, seguidos de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

substancial nas quantidades acumuladas de P, N e K , embora em menor proporção que o isolado 299. Os teores de Ca e Mg nestas plantas não foram afetados pela inoculação.

TABELA 28. Quantidade de macronutrientes acumulados na parte aérea das mudas de *P. caribaea* var. *hondurensis*, inoculadas com diferentes fungos ectomicorrízicos.[1]

Isolado de fungo ectomicorrízico	P	N	K	Ca	Mg
	..... mg/planta				
Pt 299	3,93a	48,68a	28,45a	4,34a	4,15a
RVP 8.640	0,88b	20,00bc	9,46b	1,38b	1,30b
RVP 8.618	0,85b	21,80b	7,75bc	1,55b	1,28b
RVP 8.646	0,98b	16,88c	7,13bcd	1,15b	0,93b
Testemunha	0,14c	9,51d	3,42d	1,13b	0,90b

[1] Os valores na mesma coluna , seguidos de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Considerando que os fungos utilizados neste experimento, à exceção do Pt 299, são nativos do Cerrado, ou foram introduzidos e não se adaptaram às condições edafoclimáticas desta região, a resposta à inoculação pode ser obtida mesmo em solos que já contenham fungos ectomicorrízicos . Os fungos ocorrendo naturalmente podem ser menos eficientes em estimular o crescimento das plantas que o isolado introduzido.

2.3.2.4 Seleção de fungos ectomicorrízicos eficientes para *Eucalyptus* spp.

Rosana Faria Vieira

Para o experimento de eucalipto, mudas de *Eucalyptus grandis* foram inoculadas com oito diferentes isolados de *P. tinctorius*, coleta-

dos em solo de Cerrado. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em solo LE de Cerrado esterilizado. Neste experimento, foram utilizados dois níveis de P, por motivos já discutidos anteriormente. Todos os isolados de *P. tinctorius* testados formaram micorrizas com o *E. grandis* nos dois níveis de P utilizados. As percentagens de ectomicorrizas, porém, variaram entre os isolados e entre os níveis de P (Tabela 29). No nível mais baixo de P, as percentagens de ectomicorrizas foram altas, com pequenas variações não significativamente diferentes entre si. No nível mais elevado de P, houve uma variação significativa nas percentagens de ectomicorrizas entre os isolados. Na Tabela 29, são também apresentados os dados de matéria seca da parte aérea e raízes das mudas de *Eucalyptus* nos dois níveis de fósforo.

TABELA 29. Matéria seca da parte aérea e da raiz, altura e percentagem de ectomicorrizas de *Eucalyptus grandis*, em resposta à inoculação com sete isolados de *Pisolithus tinctorius*, em dois níveis de fósforo aplicados em um LE de cerrado.[1]

Fósforo aplicado	Fósforo disponível	Isolados	Matéria seca		Altura	Percentagem de ectomicorrizas
			Parte aérea	Raiz		
..ppm..	..ppm..		. . . . . g/vaso		cm/planta	
23	3,3	Pt 851	5,70A	1,30AB	33,63A	76,34A
		Pt 852	5,76A	1,50AB	33,83A	59,00B
		Pt 853	5,96A	1,30AB	37,03A	66,34AB
		Pt 854	3,87B	1,60A	34,23A	70,00AB
		Pt 868	4,77A	1,40AB	33,75A	66,25AB
		Pt 82-1	5,80A	1,57A	39,60A	75,75A
		Testemunha	2,06C	0,67BC	23,95B	0,00C
90	13,4	Pt 851	6,20c	1,20b	40,00b	34,34b
		Pt 852	7,24bc	1,65b	38,85b	65,25a
		Pt 853	6,75bc	1,85ab	35,05b	35,85b
		Pt 854	8,52a	1,95a	42,27a	10,75c
		Pt 868	9,26a	2,40a	49,87a	43,00b
		Pt 82-1	8,03ab	2,10a	47,37a	59,00a
		Testemunha	9,26a	2,67a	45,17a	0,00d

[1] Os valores na mesma coluna seguidos de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

No nível mais baixo de P, as mudas apresentaram, em média, um peso 2,6 vezes maior do que o verificado para as mudas não-inoculadas. No nível mais alto de P, de um modo geral, os pesos da matéria seca da parte aérea e raízes, as mudas inoculadas foram menores que os das mudas testemunhas sem inoculação; as percentagens de ectomicorrizas não se relacionam com os pesos da matéria seca da parte aérea.

A Tabela 30 mostra que as mudas inoculadas no menor nível de P acumularam mais nutrientes que as mudas testemunhas, fato não observado nas mudas inoculadas crescendo no nível mais alto de fós-

TABELA 30. Quantidade de macronutrientes acumulados na parte aérea das mudas de *Eucalyptus grandis* em resposta à inoculação com sete isolados de *Pisolithus tinctorius*, em dois níveis de fósforo aplicado em um LE de cerrado.[1]

Fósforo aplicado	Fósforo disponível	Isolados	P	K	N	Ca	Mg
...ppm...	...ppm...		..... mg/planta				
23	3,3	Pt 851	4,94B	68,58AB	86,88A	67,31AB	15,95AB
		Pt 852	5,94A	76,85A	80,95AB	81,05A	18,19A
		Pt 853	6,14A	73,36A	85,32A	58,74AB	17,26A
		Pt 854	3,59C	58,98B	68,00B	47,43B	12,23B
		Pt 868	5,34AB	72,13A	75,26AB	58,19AB	14,27AB
		Pt 82-1	5,51AB	72,84A	80,90A	63,83AB	17,37A
		Testemunha	0,98D	25,10C	32,32C	18,63C	5,41C
90	13,4	Pt 851	7,22a	72,45c	84,90ab	84,51d	16,08c
		Pt 852	7,02a	79,30bc	81,74b	97,63d	16,19c
		Pt 853	7,22a	76,44bc	86,39ab	104,91cd	18,09bc
		Pt 854	7,21a	83,01ab	87,83ab	132,95abc	21,43ab
		Pt 868	7,71a	90,71a	88,14ab	138,34ab	24,62a
		Pt 82-1	7,20a	76,95bc	91,30ab	112,25bcd	20,02b
		Testemunha	6,96a	89,98a	95,97a	147,11a	24,35a

[1] Os valores na mesma coluna, seguidos das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

foro. Conforme pode ser observado pela Tabela 31, as maiores concentrações de nutrientes encontradas nos tratamentos inoculados foi somente em função do aumento na eficiência de absorção de P. No nível mais alto de P, embora não houvesse diferença significativa na eficiência de absorção da maioria dos nutrientes, houve uma tendência de maior absorção de P nos tratamentos inoculados.

TABELA 31. Concentração de macronutrientes na matéria seca da parte aérea das mudas de *Eucalyptus grandis*, em resposta à inoculação com sete isolados de *Pisolithus tinctorius*, em dois níveis de fósforo aplicados em um LE de Cerrado.[1]

Fósforo aplicado	Fósforo disponível	Isolados	P	K	N	Ca	Mg
...ppm...	...ppm...		. . . . .		%	. . . . .	
23	3,3	Pt 851	0,09B	1,20B	1,52AB	1,18ABC	0,28A
		Pt 852	0,10AB	1,35B	1,41B	1,41A	0,32A
		Pt 853	0,10AB	1,23B	1,45B	0,99BC	0,29A
		Pt 854	0,09B	1,54A	1,80A	1,24AB	0,32A
		Pt 868	0,12A	1,53A	1,64Ab	1,23ABC	0,30A
		Pt 82-1	0,10B	1,29B	1,43B	1,11ABC	0,31A
		Testemunha	0,05C	1,24B	1,62AB	0,91C	0,27A
90	13,4	Pt 851	0,12a	1,18a	1,38a	1,35a	0,26a
		Pt 852	0,10bc	1,11abc	1,13ab	1,34a	0,23a
		Pt 853	0,11ab	1,16ab	1,33a	1,52a	0,27a
		Pt 854	0,09cd	0,98bc	1,04ab	1,57a	0,26a
		Pt 868	0,09cd	0,98bc	0,95b	1,51a	0,27a
		Pt 82-1	0,09cd	0,97bc	1,14ab	1,41a	0,25a
		Testemunha	0,08d	0,96c	1,04ab	1,59a	0,26a

[1] Os valores na mesma coluna, seguidos de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Os isolados Pt 852 e Pt 82-1 foram eficientes na produção de matéria seca a baixo nível de P, além de apresentarem boa taxa de infecção nos dois níveis de P, o que talvez os classificaria como simbiontes mais promissores.

2.3.2.5 Influência da Inoculação de Fungos Endomicorrízicos sobre o Aproveitamento de Fósforo Residual pela Soja

Thomaz Adolpho Rein
Sueli Matiko Sano

Tem sido observado no CPAC, há vários anos, em experimentos com culturas anuais, que a baixa eficiência agronômica dos fosfatos naturais brasileiros é decorrente de sua baixa taxa de solubilização no solo.

Na Tabela 32, estão apresentadas algumas características do solo de alguns tratamentos, e as produções de soja, de um experimento no qual vinha sendo avaliado o efeito residual de fontes de fósforo. As baixas produções, obtidas com o fosfato natural de Patos e da testemunha, são o reflexo da baixa disponibilidade de fósforo do solo, conforme avaliado pelo extrator de Bray-I.

TABELA 32. Algumas características químicas do solo, número de propágulos de fungos endomicorrízicos e produção de grãos de soja, em resposta a fontes de fósforo aplicadas, em novembro de 1983, na dose de 240 Kg de P_2O_5/ha num LE argiloso de cerrado. Amostragem do solo realizada em outubro de 1985. CPAC, 1986-1987.

Tratamento	pH água	P Bray-I	Propágulos infectivos		Produção[3]
			número	int. de confiança[2]	
		mg/l	..... nº/g de solo.....		Kg/ha
F. triplo	6,0	3,6	50[1]	...	1.297
Fosfato de Patos	5,9	1,1	1,3	0,7-2,4	224
Testumunha	5,8	0,9	2,0	1,1-3,7	91

[1] Acima do número detectável pela diluição do solo utilizado -9 (até 2).
[2] Intervalo de confiança ($p < 0,05$).
[3] Produção de soja obtida no ano agrícola 1985/1986, dois anos após a aplicação dos fosfatos.

Com o solo coletado deste experimento avaliou-se, em casa de vegetação, o efeito da inoculação de uma mistura de fungos endomicorrízicos (*Glomus clarum* e *Glomus macrocarpum*) sobre a absorção de fósforo pela soja (cv. Cristalina) visando, melhorar a eficiência do fosfato natural. Na Tabela 33, estão apresentados os resultados de absorção de fósforo e infecção radicular da soja.

TABELA 33. Absorção de fósforo por plantas de soja e taxa de infecção endomicorrízica em função de fontes de fósforo, inoculação e esterilização do solo. Os fosfatos haviam sido aplicados na dose de 240 Kg de P_2O_5/ha, há dois anos, num experimento de campo com soja. CPAC, 1986-1987.

Fontes de fósforo	Inoculação	Fósforo absorvido		Infecção radicular	
		Não-estéril	Estéril	Não-estéril	estéril
		..... mg/vaso		..... %	
S. triplo	Não-inoc.	7,83	1,84	90	0
S. triplo	Inoculado	7,30	6,67	83	44
F. de Patos	Não-inoc.	1,86	1,75	25	0
F. de Patos	Inoculado	1,88	1,70	30	23
Testemunha	Não-inoc.	1,57	1,21	33	0
Testemunha	Inoculado	1,59	1,48	34	20

- Os efeitos das três variáveis (fosfato, inoculação e esterilização), bem como todas as interações, foram altamente significativas ($p < 0,001$).
- Coeficientes de variação para os parâmetros fósforo absorvido e infecção radicular (com transformação raiz quadrada ($x + 0,5$)): respectivamente 10,6 e 16,7%.
- DMS (5%) para P absorvido = 0,51 mg/vaso.

Em condições de solo natural (não-esterilizado), praticamente não houve efeito da inoculação sobre a infecção radicular e absorção de fósforo, independentemente da sua disponibilidade no solo; o tratamento com superfosfato destacou-se dos demais. A absorção de fósforo e a taxa de infecção radicular da soja do tratamento com fosfato de Patos e da testemunha foram relativamente baixas, independentemente da inoculação, revelando uma extrema deficiência desse nutriente, limitante até mesmo para o estabelecimento da simbiose (Ta-

bela 33). Estes resultados concordam com o observado a campo (Tabela 32), em termos de baixa produção de grãos e número de propágulos infectivos no solo dos tratamentos testemunha ou com fosfato de Patos.

Já em condição esterilizada, verificou-se uma grande resposta à inoculação do solo no tratamento com superfosfato. Na ausência de inoculação, a absorção de fósforo, neste tratamento, foi semelhante às obtidas do tratamento com o fosfato de Patos ou da testemunha, apesar das diferenças entre os teores de fósforo disponível no solo (Tabela 32). Estes resultados ilustram a conhecida dependência micorrízica da soja com relação à absorção de fósforo, e mostram a boa eficiência da população nativa de fungos, já que não houve resposta à inoculação do solo do tratamento com superfosfato em condições não esterilizada. Considerando as condições do solo e espécies de fungos testados, não se verificou nenhum efeito positivo da inoculação micorrízica na eficiência agronômica do fosfato natural de Patos de Minas.

2.3.2.6 Influência do Manejo de Solos e Culturas no Comportamento de Fungos Endomicorrízicos em Solos de Cerrado

C. Sanzonovicz
Jeanne C. C. de Miranda
Suely Matiko Sano
Anne Warner
Djalma M. Gomes de Sousa

O projeto teve seu início em 1983, e por dois anos consecutivos foram cultivadas diferentes culturas, com diferentes graus de dependência micorrízica. As culturas, em ordem decrescente de dependência, foram: a soja, a mucuna-preta, o arroz e o repolho. Tratamentos adicionais, com soja inoculada com espécies exóticas, sem cultura e com vegetação nativa, também foram incluídos. Após dois anos de cultivo, a população de fungos endomicorrízicos nativos foi superior nos tratamentos com soja e mucuna seguidos de arroz, tendo sido consideravelmente reduzida nos tratamentos com vegetação nativa, sem cultura e repolho.

No terceiro ano, cultivou-se o sorgo var. BR 300 em todos os tratamentos e, no quarto ano, foi cultivada a soja var. cristalina.

A utilização do sorgo no terceiro ano beneficiou a multiplicação dos fungos em todos os tratamentos, principalmente naqueles onde a população era mais baixa (Tabela 34), ou seja, nos tratamentos anteriormente cultivados com repolho e sem cultura.

TABELA 34. Número mais provável de propágulos (NMP) de fungos endomicorrízicos, no solo adubado com duas fontes de fósforo e cultivado com diferentes culturas no 1° e 2° ano, sorgo no 3° ano e soja no 4° ano. CPAC, 1986- 1987.

Tratamento		Sorgo		Soja	
Fontes P	Culturas	Antes (10/85)	Depois (5/86)	Antes (10/86)	Depois (5/87)
		NMP/10g			
ST**	Sem cultura	5,9	15,2	30,3	33,8
	Repolho	3,1	11,4	21,6	34,7
	Arroz	11,9	59,3	40,5	54,0
	Soja - M	18,0	119,4	66,7	98,8
	Soja + M*	51,2	119,4	67,3	73,1
	Mucuna	14,6	119,4	47,1	53,7
PM**	Sem cultivo	5,0	69,9	43,0	69,4
	Repolho	51,2	27,3	51,2	81,4
	Arroz	51,2	50,3	50,2	83,9
	Soja - M	51,2	512,3	65,2	91,4
	Soja + M	51,2	69,9	57,3	105,3
	Mucuna	51,2	307,5	56,4	74,9
CV (%)		3,7	0,2	0,9	2,7

* Soja inoculada com mistura da *Glomus fasciculatum* e *Glomus albidum*.

** Superfosfato Triplo (ST) = 200 kg/ha de P_2O_5/ha; fosfato de rocha Patos de Minas (PM) = 800 kg/ha de P_2O_5

Após o cultivo da soja no quarto ano, o número de propágulos no solo foi semelhante em todos os tratamentos, tornando a população dos fungos endomicorrízicos nativos, homogênea em toda a área. O mesmo foi também observado no número de esporos no solo e infecção das raízes da soja apresentados na Tabela 35. Estes dados mostram que as culturas de sorgo e soja são recomendáveis como multiplicadoras de fungos MVA.

TABELA 35 Número de esporos no solo e infecção radicular de plantas de soja cultivadas em solo LV, adubado com diferentes fontes de fósforo e cultivado por quatro anos com diferentes culturas. CPAC, 1986-1987.

Tratamento	Esporos	Infecção radicular
	nº/50g	%
ST - Sem cultivo	30,0	62,3
Repolho	36,0	66,3
Arroz	28,0	66,0
Soja - M	32,0	63,7
Soja + M	27,0	62,0
Mucuna	26,5	71,7
PM - Sem cultivo	49,5	75,3
Repolho	41,0	74,3
Arroz	35,3	69,0
Soja - M	46,0	72,3
Soja + M	37,3	71,3
Mucuna	31,5	67,3

O uso de diferentes fontes de fósforo, afetou ligeiramente a população dos fungos no solo. No entanto, houve uma variação da mesma entre as épocas seca e chuvosa do ano, ocorrendo uma redução da

população no período seco.

Esta redução tornou-se acentuada após o cultivo da soja, provavelmente devido à incorporação dos restos vegetais da cultura anterior do sorgo em todos os tratamentos.

A variação inicial da população dos fungos endomicorrízicos no solo, quando utilizadas diferentes culturas, refletiu-se na produção final das culturas de sorgo e soja (Tabela 36). O maior índice de produção do sorgo foi obtido nos tratamentos anteriormente cultivados com soja e mucuna onde o número de propágulos no solo foi maior. O menor índice foi obtido no tratamento anteriormente cultivado com repolho. A mesma tendência foi observada com fosfato solúvel e fosfato de rocha.

TABELA 36. Produção de grãos de sorgo no 3º e Soja no 4º ano de cultivo, em solo LV e cultivado por dois anos com diferentes culturas e adubado com diferentes fontes de fósforo. CPAC, 1986-1987.

Tratamento		Produção	
Fonte P	Cultura	Sorgo	Soja
		kg/ha	
SI - ST	Sem cultura	2,400	1,565
	Repolho	1,383	1,444
	Arroz	2,788	1,567
	Soja - M	3,077	1,390
	Soja + M	3,472	1,634
	Mucuna	4,772	1,901
PM -	sem cultura	1,500	1,398
	Repolho	1,350	1,469
	Arroz	2,500	1,477
	Soja - M	2,425	1,175
	Soja + M	3,483	1,344
	Mucuna	2,266	1,750

No quarto ano, não houve praticamente diferença na produção de grãos de soja entre os diferentes tratamentos culturais. A cultura do sorgo, seguida da soja, teria equilibrado a população de fungos endomicorrízicos em toda a área e as diferenças na produção foram praticamente eliminadas.

2.4 Manejo e Conservação do Solo

2.4.1 Adubação Orgânica

2.4.1.1 Matéria Orgânica em Solos de Cerrado

Dimas V. S. Resk
José Euripedes da Silva
João Pereira

Os solos da região dos Cerrados, na maioria Latossolos e Areias Quartzosas, são quimicamente muito pobres com argila de baixa atividade. A fração mineral desses solos é, na sua maioria, composta de caulinita, gibsita e óxidos de ferro, associados a matéria orgânica, cujo teor está ao redor de 2,5%. A contribuição da matéria orgânica na capacidade de troca catiônica do solo (CTC), pode ser de até 80%, dependendo do manejo usado. É importante, portanto, que se conheça a matéria orgânica do solo, no estado virgem e em sistemas cultivados, para se entender melhor sua dinâmica e, conseqüentemente, sua contribuição nas propriedades físicas e químicas do solo.

O objetivo deste trabalho foi o de fazer uma caracterização físico-química do complexo solo-matéria orgânica, e avaliar através de comparações, a taxa de degradação da matéria orgânica em solos sob diferentes condições de manejo, compreendendo área virgem, florestas, pastagens e sistemas com monocultura e rotação (Tabela 37). As três primeiras situações representam sistemas com menor pertubação do solo, enquanto que, nas duas últimas, o solo é revolvido pelo menos duas vezes durante cada cultivo. O solo do sistema em monocultura (adubo verde) foi sempre trabalhado com rotovator, enquanto os sistemas com rotação (gramínea-gramínea) e (gramínea-leguminosa) foram cultivados por 10 anos, com grade pesada e grade niveladora. Nos sistemas em rotação, foi também avaliada a estabilidade dos agregados para comparar o efeito da incorporação de gramíneas ou leguminosas no solo (Tabela 38).

Os resultados da análise da matéria orgânica (Tabela 37) mostram que os sistemas com menor perturbação de solo (cerradão, pas-

TABELA 37. Teores de matéria orgânica (%) em diversos ecossistemas e condições de manejo. Média de 4 repetições. CPAC, 1986-1987.

		Sistemas com perturbação*				Sistemas sem pertubação**							
Amostra Profund.													
(mm)	(cm)	S-SI	S-CI	A-SI	A-CI	S-SI	S-CI	A-SI	A-CI	A.V.	Cer.	Past.	Flor.
	0-5	2,5	2,6	2,4	2,7	2,3	2,5	2,3	2,5	2,3	3,3	3,4	3,0
2	20-30	2,4	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,3
Calagem (t/ha)		1		1	1	1	4	4	4	4	3,3	1	-

* S = soja; M = milho; A = arroz; SI = sem incorporação de restos culturais; CI = com incorporação de restos culturais; A.V. = adubação verde

** Cer. = cerradão; Past. = pastagem; Flor. = floresta

*** Rotação S-SI = S-S-M-M-S-S-M-M-M-S
Rotação S-CI = S-S-M-M-S-S-M-M-M-S Rotação A-SI = A-A-M-M-A-A-M-M-M-S
Rotação A-CI = A-A-M-M-A-A-M-M-M-S

TABELA 38. Resultados de análise do diâmetro do peso médio dos agregados (mm). CPAC, 1986-1987.

	A-A-M-M-A-A-M-M-M-S		S-S-M-M-S-S-M-M-M-S	
Profund. (cm)	Sem palha (1 t/ha de calcário)	Com palha (4 t/ha de calcário)	Sem palha (1 t/ha de calcário)	Com palha (4 t/ha de calcário)
0 - 5	0,79	0,92	0,85	0,87
5 - 10	0,64	0,96	0,85	0,90
10 - 15	0,80	0,97	0,81	0,98
15 - 20	0,74	0,95	0,90	0,90
20 - 30	1,07	1,22	1,07	1,02
30 - 50	1,20	1,05	1,20	1,18
50 - 70	1,05	1,20	1,09	1,17
70 - 90	1,07	1,22	1,10	1,14

tagem e floresta) são mais eficientes na conservação da matéria orgânica (menor taxa de degradação), do que aqueles com maior freqüência de movimentação do solo, onde a conservação da matéria orgâni-

ca é menor, ocorrendo decréscimo de até um ponto percentual em relação aos demais sistemas.

Dentre os sistemas de cultivo anual, a monocultura de adubo verde, na qual o solo tem sido trabalhado continuamente com rotovator, durante 10 anos, apresentou o menor teor de matéria orgânica, sugerindo maior taxa de degradação. A pulverização e o revolvimento do solo expõem a matéria orgânica o que torna sua decomposição mais rápida. Por esta razão, sistemas de manejo com alto grau de perturbação do solo não são muito adequados, do ponto de vista da conservação da matéria orgânica.

Dentre os sistemas com rotação de culturas estudados, a incorporação dos restos culturais manteve o teor de matéria orgânica a níveis superiores aos tratamentos sem incorporação (Tabela 37).

Portanto, a incorporação dos restos culturais deve ser uma das práticas a ser melhor estudada, para compor sistemas de manejo. A calagem tendeu a reduzir o teor da matéria orgânica em todos os sistemas com rotação de culturas.

Na Tabela 38, pode-se observar que a incorporação de restos culturais, e a aplicação de 4 t/ha de calcário, aumentaram, de modo geral, a agregação do solo em todas as profundidades, para ambos os sistemas de rotação de culturas. O maior efeito foi com a rotação de arroz-milho (0,81 $\pm$ 0,16 vs 1,0 $\pm$ 0,12) que, com uma maior devolução de restos culturais, e pela alta relação C/N, fez com que houvesse uma lenta mineralização, propiciando uma maior agregação do solo, quando comparada com a de soja-milho (0,90 $\pm$ 0,10 vs 0,93 $\pm$ 0,06).

2.4.1.2 Efeito da Incorporação de Adubos Verdes e de Restos Culturais em Solos de Cerrados

Allert R. Suhet
João Pereira
José Roberto R. Peres

O presente projeto foi iniciado em 1976/77 e, visa estudar manejos de soja, adubo verde, arroz e vegetação espontânea (predominância de gramíneas), para aumentar a produtividade de cultivos sub-

seqüentes e a melhoria das características físicas e químicas do solo. O plantio dessas culturas foi realizado em 1976/77, 77/78, 80/81 e 82/82, em parcelas subdivididas com e sem incorporação anual da parte aérea, a dois níveis de calagem (1 e 4t/ha). As culturas indicadoras foram: milho, cultivado nos anos 78/79, 82/83, 83/84 e 84/85; e, por último, a soja, em 1985/86.

Os dados de M.S. e de produção de soja, apresentados na Tabela 39, mostram os efeitos positivos dos diversos materiais vegetais incorporados, em relação a sua não-incorporação. Os resultados são evidentes nas duas doses de calcário. Observa-se que os efeitos residuais da adubação verde já não aparecem em situação de vantagem em relação aos demais tratamentos, e que as produções de soja foram maiores na dose mais elevada de calcário.

TABELA 39. Produção de matéria seca (M.S. a 60°C) e de soja (kg/ha), em um solo LE com dois níveis de calagem, com ou sem incorporação de adubos verdes, restos culturais e vegetação espontânea. CPAC 1986/87.

Tratamentos (Operações realizadas em 76/77, 77/78, 80/81 e 81/82)	1t/calcário		4t/calcário	
	M.S.	Grãos	M.S.	Grãos
Palhada de soja, incorporada	4619	2233	6392	3063
Palhada de soja, retirada*	3289	1522	4906	2803
Adubo verde, incorporado**	4529	1952	5509	3072
Adubo verde, retirado**	3450	1643	5072	2835
Palhada de arroz, incorporada	4708	2555	6182	3119
Palhada de arroz, retirada	3237	1570	5203	2695
Vegetação espontânea incorporada	3240	1746	5444	3120

* Somente a parte aérea

** Adubo Verde - *Crotalária juncea* (76/77, 77/78 e 80/81) e mucuna preta (81/82). Nos anos subseqüentes às seqüências acima, plantou-se milho, e somente em 85/86 plantou-se soja.

2.4.1.3 Efeito de Adubo Verde, Restos Culturais e Associação de Cultivos em um Latossolo Vermelho-Amarelo (LV) de Cerrados

João Pereira
Edson Lobato

Este projeto visa avaliar as características de determinadas associações de cultivares de milho e leguminosas em busca de algumas que mais se ajustem a sistema de produção de milho nos cerrados.

Os dados de proteína seca e produção de grãos, dos dois últimos anos, estão sintetizados nas Tabelas 40 e 41.

Há uma tendência, manifestada nos dois últimos anos, de o tratamento com gramoxone produzir mais M.S. de milho, embora isso não ocorra na produção de grãos do milho (Kudzu e Zornia). Neste ano (86/87), a Zornia concorreu muito com o milho. Ao contrário do ano anterior, o benefício da associação milho + mucuna foi maior que

TABELA 40. Produção de biomassa (M.S.) e de grãos de milho, com aplicação do herbicida em pré-emergência, na linha de plantio. CPAC, 1986/87.

Tratamento	Produção MS (kg/ha)		Produção (grãos de milho) (kg/ha)	
	85/86	86/87	85/86	86/87
Milho + Kudzu (s)*	4766	6862	3507	1984
Milho + Kudzu (c)**	5662	5222	3525	1639
Milho + resto retirado	3311	4862	1909	982
Milho + resto incorporado	3978	4558	2454	1478
Milho + mucuna preta	5146	7075	2731	2404
Milho + Zornia (S)	2901	5291	1820	825
Milho + Zornia (C)	3972	5670	2522	430
Milho + F. de porco (nov)	3871	7304	1309	2440
Milho + F. de porco (fev)	4968	6612	2690	2122

* Sem gramoxone (na linha de plantio)
** Com gramoxone

TABELA 41. Produção de matéria seca das leguminosas consorciadas na época de colheita do milho. CPAC, 1986/87.

Tratamento	Matéria seca (kg/ha) 85/86	86/87
Kudzu (S)	9620	9367
Kudzu (C)	5225	5358
Mucuna preta	1029	2160
Zornia (S)	3042	2566
Zornia (C)	1029	2160
Feijão-de-porco (nov)	4452	4313
Feijão-de-porco (fev)	3042	2566

o do milho + kudzu. Os efeitos do feijão-de-porco na produção de milho vem melhorando de ano a ano, a ponto de, neste ano, o feijão-de-porco, plantado em novembro, ter proporcionado o melhor tratamento. Comparando os dois tratamentos com feijão-de-porco, houve inversão de 85/86 para 86/87. Em virtude da má distribuição de chuva no início do crescimento do milho, este desenvolveu-se mal, permitindo que o kudzu recebesse mais luz, proporcionando-lhe desenvolvimento mais rápido, a ponto de cobrir todo o milho em estágio ainda de crescimento, o que deve ter afetado a produtividade do milho, nos dois tratamentos. No tratamento com zornia, as produções foram mais afetadas. Os tratamentos com kudzu e mucuna preta dispensaram capinas, enquanto os demais foram capinados.

Pelos dados obtidos, observa-se que os tratamentos com leguminosas produzem tanta M.S., e até mais, que os tratamentos com nitrogênio. Isso não ocorre quando se compara as produtividades de grãos, pois os primeiros são bem inferiores aos tratamentos com as doses de 100 e 200 kg/ha, de nitrogênio. Todavia, a distribuição da precipitação não foi boa, o que deve ter prejudicado, em parte, a pro-

dutividade no todo (Tabela 40). As diferenças observadas provavelmente estavam relacionadas à disponibilidade do nitrogênio em estádios diferentes.

2.4.1.4 Avaliação das Características Agronômicas de Leguminosas Adubos Verdes no Cerrado

João Pereira

Os manejos de Cerrados que envolvem preparo de solo tendem a destruir parte da fração orgânica. Por isso, há necessidade de repor matéria orgânica ao solo, nos processos de produção agrícola. Um dos métodos é o da adubação verde. E, por isso, é necessário que se conheça os adubos verdes que melhor se comportam nos Cerrados. Portanto, o presente projeto tem como objetivo a avaliação das características agronômicas de adubos verdes que possibilitem a indicação dos mais viáveis nos Cerrados. O projeto constou de dois experimentos, dispostos em blocos ao acaso com 24 tratamentos, sendo um instalado em novembro, e o outro, em fevereiro, de vários anos. A área utilizada foi um Latossolo Vermelho-Escuro, argiloso corrigido. A adubação de manutenção anual foi sempre a mesma para cada experimento, ano a ano. A cada ano, novos acessos de leguminosas foram introduzidos, testados e alguns descartados. Foram observados: produção de matéria seca (M.S.) da parte aérea na época da floração; produção de grãos; stand; nodulação (número e peso) e análise química das plantas, na época da floração.

Os resultados mais interessantes aos produtores, obtidos nos anos agrícolas 1985/1986 e 1986/1987, estão apresentados sucintamente nas Tabelas 42 e 43.

TABELA 42. Características agronômicas de algumas leguminosas adubos verdes, promissoras para a região dos Cerrados, plantadas em fevereiro/86. CPAC, 1986/1987.

	Ciclo (dias)		Nodulação		Produção (Kg/ha)	
Tratamento	Floração	Maturação	Número de nódulos	Peso (mg)	Matéria seca	Grãos
Labe-labe	98	175	107	26	6619	221
Mucuna preta	101	172	1066	270	10642	150
Crotalaria striata	71	150	71	89	3729	316
Crotalaria paulina	83	161	34	78	2423	80
Crotalaria spectabilis	56	145	44	15	2678	136
Crotalaria juncea	75	106	437	291	4462	66
Feijão-de-porco	75	184	242	171	9901	1110
Feijão guandu	86	140	253	84	6169	877
Indigofera tinetoria	82	154	32	16	2052	180
Mucuna jaspeada	108	160	529	189	11310	356

TABELA 43. Características agronômicas de algumas leguminosas adubos verdes, promissoras para a região dos Cerrados, plantadas em novembro/86. CPAC, 1986/1987.

Tratamento	Ciclo (dias)		Nodulação		Produção (Kg/ha)	
	Floração	Maturação	Número de nódulos	Peso (mg)	Matéria seca	Grãos
Labe-labe	161	222	27	230	15.663	805
Mucuna preta	123	240	80	1.058	7.138	1332
Crotalaria striata	69	157	474	734	17.870	706
Crotalaria paulina	130	180	79	359	18.054	132
Crotalaria spectabilis	62	155	170	431	16.633	151
Crotalaria juncea[1]	82	130	-	-	-	-
Feijão-de-porco	66	187	100	1.342	19.850	1062
Feijão guandu	121	174	138	824	20.850	498
Indigofera tinetoria	95	183	60	107	18.161	118
Mucuna jaspeada	123	240	64	622	13.061	1987

[1] Stand prejudicado, devido à alta incidência de doenças.

2.4.1.5 Eficiência da Adubação Verde na Disponibilidade de Fósforo de Fosfato, numa Suçessão de Culturas, em Solos de Cerrado

Júlio Cezar Araujo Jorge de Magalhães
João Pereira
Djalma Martinhão Gomes de Souza
José Roberto Rodrigues Peres
Allert Rosa Suhet

Este projeto consistiu de um experimento conduzido em casa de vegetação, num solo Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso (LV), coletado em área virgem, no CPAC. Seus objetivos foram: a) avaliar o efeito de adubos verdes incorporados no solo, na disponibilidade de fosfatos para culturas anuais, numa sucessão de cultivos; b) comparar a eficiência de alguns adubos verdes na utilização do fósforo proveniente

de fosfatos naturais; c) avaliar o efeito da adubação verde na redução da capacidade de adsorção de fósforo do solo.

Os tratamentos consistiram de diferentes combinações de fosfato Patos de Minas (150 ppm P) e do superfosfato triplo (50 ppm P), com diferentes manejos dos adubos verdes. O solo foi corrigido com calcário dolomítico, cuja quantidade foi necessária para elevar o pH a 5,5. Os adubos verdes estudados foram: mucuna- preta (*Mucuna aterrima*) (Piper e Tracy, Merr) Crotalária (*Crotalária juncea*, L.) e trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*, Moench). Quantidades iguais de matéria seca da parte aérea, parte aérea + raízes e somente raízes (9g de parte aérea e 1g de raízes) de mucuna-preta e crotalária e parte aérea de trigo sarraceno (9g) foram incorporadas a 3,3kg de terra. Após o período de decomposição do material orgânico, semeou-se a soja e, em sucessão, o trigo. Todas as culturas foram colhidas no estádio de florescimento pleno.

Os tratamentos foram em número de 22, empregando-se o delineamento experimental de blocos casualizados com 3 repetições. Foram avaliados: produção de matéria seca e conteúdo de nutrientes da parte aérea e raízes dos adubos verdes e da parte aérea da soja e do trigo; peso e número de nódulos nas raízes da soja e infecção por micorrizas (percentagem) nas raízes do trigo.

Na Tabela 44, encontram-se dados de produção de matéria seca da parte aérea, peso de nódulos e número de nódulos nas raízes da soja (cv. Savana). Pode-se observar, de um modo geral, boa concordância quanto à ordenação das médias dos referidos parâmetros. A análise dos dados permite constatar a superioridade dos tratamentos com crotalária incorporada em relação àqueles com os outros adubos verdes incorporados. Observa-se também um efeito benéfico desta leguminosa incorporada na solubilização do fosfato Patos de Minas, pois não houve diferenças significativas entre as duas fontes de fósforo, quando se incorporou crotalária ao solo. Já com mucuna-preta incorporada (parte aérea), o tratamento com superfosfato triplo foi significativamente superior àquele com fosfato Patos de Minas. Verifica-se que o tratamento com superfosfato triplo sem adubo verde incorporado (tratamento 14) foi significativamente superior ao correspondente com fosfato Patos de Minas (tratamento 19), evidenciando uma maior disponibilidade de fósforo da fonte solúvel para a soja, quando não se incorpora adubo verde ao solo.

TABELA 44. Dados de peso da matéria seca (parte aérea), peso de nódulos e número de nódulos nas raízes de soja (cv. Savana), nos diferentes tratamentos. Médias de três repetições.[1]

Nº	Tratamentos[2]	Peso Mat. Seco (g)	Nº	Tratamentos[2]	Peso de Nódulos (mg)	Nº	Tratamentos[2]	Nº Nódulos Unidade
7	PM + p.a.CROT.INC	13,98 a	12	ST. + p.a. CROT.INC	337 a	7	PM + p.a.CROT.INC	101 a
17	PM + p.a. + r.CROT.INC	13,44 a	7	PM + p.a. CROT.INC	332 a	17	PM + p.a.CROT.INC	94 ab
12	ST + p.a.CROT.INC	12,96 a	17	PM + p.a. + r. CROT.INC	11 a	8	PM SEM.CROT.INC.	90 abc
11	ST + p.a.NUC.INC	11,40 b	11	ST + p.a.MUC.INC	309 a	12	ST + p.a.CROT.INC	86 abcd
21	PM + p.a.CROT.TRANSP.INC	10,61 bc	6	PM + r.MUC.INC	251 b	6	PM SEM.MUC.INC	80 abcd
16	PM + r.MUC.INC	10,29 cd	20	PM + p.a.MUC.TRANSP.INC	227 bc	16	PM + r.MUC.INC	75 bcde
18	PM + r.CROP.INC	9,99 cde	6	PM.SEM.MUC.INC.	226 bc	11	ST + p.a.MUC.INC	74 bcdef
8	PM.SEM.CROT.INC	9,74 cde	8	PM.SEM.CROT.INC	201 cd	18	PM + r.CROT.INC	71 bcdefg
8	PM.SEM.MUC.INC	9,40 def	18	PM + r.CROT.INC	187 cd	21	PM + p.a.CROT.TRANSP.INC	69 cdefg
20	PM + p.a.MUC.TRANSP.INC	8,94 efg	21	PM + p.a.CROT.TRANSP.INC	173 de	5	PM + p.a.MUC.INC	67 cdefg
5	PM + p.a.MUC.INC	8,59 fg	5	PM + p.a.MUC.INC	170 de	20	PM + p.a.MUC.TRANSP.INC	66 cdefg
14	ST.SEM ADUBO VERDE	8,19 g	15	PM + p.a + r.MUC.INC	138 e	14	ST SEM ADUBO VERDE	63 defg
15	PH + p.a + r.MUC.INC	6,98 h	14	ST SEM ADUBO VERDE	68 f	9	PM + p.a.TR.SARR.INC	54 efghi
22	PM + p.a.TR.SARR.TRASNP.I	6,48 h	13	ST + p.a.TR.SARR.INC	63 fg	22	PM + p.a.TR.SARR.TRANSP.INC	53 efghi
13	ST + p.a.TR.SARR.INC	6,05 hi	22	PM + p.a.TR.SARR.TRANS.INC	58 fg	22	PM + p.a.TR.SARR.TRANSP.INC	53 efghi
9	PM + p.a.TR.SARR.INC	5,17 ij	9	PM + p.a.TR.SARR.INC	40 fghi	10	PM SEM.TR.SARR.INC	48 ghi
10	PM.Sem.TR.SARR.INC	4,89 j	10	PM SEM.TR.SARR.INC	37 fghi	19	PM.SEM.ADUBO VERDE	42 hij
3	SEM *P* + p.a.CROT.INC	4,65 jk	2	SEM P + p.a.	35 fghi	13	ST + p.a.TR.SARR.INC	40 ij
2	SEM *P* + p.a.MUC.INC	4,61 jk	19	PM SEM ADUBO VERDE	2l ghi	4	SEM *P* + TR.SARR.INC	39 ij
19	PM.SEM ADUBO VERDE	4,10 jk	3	SEM *P* + p.a.CROT.IN	18 hi	3	SEM *P* + p.a.CROT.INC	36 ij
4	SEM *P* + TR.SARR.INC	3,79 kl	4	SEM *P* + p.a.MUC.INC	9 i	2	SEM *P* + p.a.MUC.INC	34 ij
1	SEM *P* ADUBO VERDE (test)	2,89 l	1	SEM *P*.SEM ADUBO VERDE (test)	7 i	1	SEM *P* SEM ADUBO VERDE (test)	2 j

[1] Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

[2] PM = fosfato Patos de Minas; ST = Superfosfato Triplo; pa = parte aérea ; r = raízes; MUC.INC = mucuna incor ›rada; MUC.TRANSP.INC = mucuna transportada incorporada.; TR.SARR.INC = trigo sarraceno incorporado; TR.SARR.TRANSP.INC = trigo sarraceno transportado incorporado. EST = testemunha. O material foi retirado dos tratamentos sem adubo verde incorporado (tratamentos 6,8 e 10 respectivamente, para mucuna-preta, crotalária e trigo sarraceno).

Os dados da Tabela 45 mostram que quantidades maiores de nutrientes foram adicionados ao solo com a matéria seca do trigo sarraceno, comparadas àquelas fornecidas pelos outros adubos verdes. Estes dados conflitam com os da Tabela 44, em que se verificam valores baixos de produção de matéria seca da parte aérea, peso de nódulos e número de nódulos nas raízes da soja, nos tratamentos com trigo sarraceno incorporado ao solo. Considerando-se que esta poligonácea possui baixa relação C/N, menor mesmo que a determinada para mucuna-preta e crotalária (Tabela 46), esperar-se-ia um efeito benéfico para a soja, do aporte de nutrientes resultante de sua decomposição. Sugere-se, como possíveis explicações para o fraco desempenho da soja nos tratamentos com trigo sarraceno incorporado:

a) O caráter não micorrízico do trigo sarraceno (Relatório Técnico Anual 1982/1985) pode ter influenciado negativamente a absorção de nutrientes (particularmente fósforo) pela soja, devido à não multiplicação de esporos micorrízicos (presentes em pequena quantidade no solo LV), nos vasos em que se cultivou aquela planta;

TABELA 45. Conteúdo de nutrientes na matéria seca da parte aérea de mucuna-preta, crotalária e trigo sarraceno incorporados a 3,3 kg de solo (LV), e na matéria seca da soja (parte aérea), cultivada em sucessão aos adubos verdes. Médias de três repetições.

Tratamentos[1]	Conteúdo de nutrientes									
	Adubos verdes incorporados					Soja				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
	mg									
Sem P + mucuna	161,40	6,30	144,90	90,00	39,00	124,68	2,63	67,07	47,53	40,20
Sem P + crotalária	330,00	8,10	148,80	75,60	63,00	147,48	2,79	73,59	45,54	39,97
Sem P + trigo sarraceno	220,80	9,00	222,60	140,40	188,70	134,15	1,78	52,24	38,28	37,01
PM + mucuna	157,80	7,80	88,20	96,90	34,50	154,19	5,55	121,18	79,15	56,48
PM + crotalária	152,70	8,10	141,00	62,70	38,70	221,83	8,01	159,80	12,52	68,01
PM + trigo sarraceno	232,50	17,40	307,20	145,80	168,00	181,01	6,32	110,54	67,56	49,50
ST + mucuna	157,50	7,20	83,70	92,40	33,60	192,55	7,22	147,45	99,98	69,94
ST + crotalária	150,90	6,90	128,40	55,50	41,40	237,39	9,91	195,44	127,00	80,73
ST + trigo sarraceno	103,40	16,80	234,00	107,70	184,58	184,58	6,65	109,67	74,15	52,26

[1] Os tratamentos constituem combinações de adubação fosfatada x manejo de adubos verdes incorporados. PM = fosfato Patos de Minas; ST = Superfosfato triplo.

b) Um efeito alelopático da matéria seca da parte aérea do trigo sarraceno, na nodulação e crescimento da soja.

Os dados de nutrientes absorvidos pela soja nos tratamentos com adubos verdes incorporados (Tabela 45) confirmam os da Tabela 44, mostrando valores baixos de nutrientes absorvidos pela soja nos tratamentos com trigo sarraceno incorporado, inferiores, de modo geral, àqueles com crotalária e mucuna-preta incorporadas.

TABELA 46. Teores de carbono, nitrogênio e relação C/N[1] na matéria seca da parte aérea de crotalária, mucuna-preta e trigo sarraceno.

Adubo verde	C (%)	N (%)	Relação C/N
Crotalária juncea	47,39	1,69	28
Mucuna-preta	40,72	1,73	23
Trigo sarraceno	37,41	2,37	16

[1] Os dados constituem média de 9 determinações, exceto para crotalária. (Média de 8 determinações)

A Tabela 47 apresenta dados de produção de matéria seca da parte aérea e percentagem de infecção por micorrizas nas raízes do trigo (cv BR-12 aruanã), obtidos nos tratamentos com matéria seca de adubos verdes incorporada ao solo. Observa-se uma correlação muito estreita entre os parâmetros em questão, tendo-se determinado um valor altamente significativo para o coeficiente de correlação linear ($r = 0,859^{**}$). Os tratamentos com valores mais elevados de infecção micorrízica foram aqueles com trigo sarraceno e mucuna-preta incorporados (para mucuna-preta, parte aérea + raízes e somente raízes), respectivamente, tratamentos 9,15 e 16. O tratamento com fosfato Patos de Minas e trigo sarraceno incorporado (parte aérea) propiciou uma infecção micorrízica nas raízes do trigo, significativamente superior àquela obtida no tratamento correspondente com superfosfato triplo. Os tratamentos com crotalária incorporada foram geralmente inferiores àqueles com mucuna-preta e trigo sarraceno incorporados. Destacam-se os tratamentos com mucuna-preta incorporada (parte

aérea + raízes e somente raízes), significativamente superiores aos correspondentes com crotalária incorporada, comprovando resultados anteriores que ressaltam a importância da infecção micorrízica nas raízes de mucuna-preta.

TABELA 47. Infecção por micorrizas nas raízes do trigo (*Triticum aestivum* L.) cv. BR-12 aruanã, e produção de matéria seca de sua parte aérea, nos tratamentos de fósforo com matéria seca de adubos verdes incorporados ao solo. Média de três repetições.

Nº	Tratamento[1]	Infecção por Micorrizas[2] %	Produção de Matéria seca[2] g
09	PA + pa trigo sarraceno incorporado	88 a	8,08 a
13	ST + pa trigo sarraceno incorporado	73 b	6,57 abc
15	PM + pa + mucuna-preta incorporada	93 a	6,11 bc
16	PM + r mucuna-preta incorporada	90 a	5,66 bcd
12	ST + pa crotalária incorporada	65 b	5,05 cde
11	ST + pa mucuna-preta	73 b	5,02 cde
07	PM + pa crotalária incorporada	71 b	4,96 cde
05	PM + pa mucuna-preta incorporada	46 c	4,03 de
18	PM. + r crotalária incorporada	46 c	3,88 de
17	PM + pa + r crotalária incorporada	46 c	3,74 e
02	Sem P + pa mucuna-preta incorporada	33 cd	2,14 f
03	Sem P + pa crotalária incorporada	14 e	2,07 f
01	Sem P sem adubo verde	19 de	1,85 f
04	Sem P + pa trigo sarraceno incorporado	21 de	1,66 f

[1] PM = Fosfato Patos de Minas; AT = Superfosfato triplo; pa = parte aérea; r = raízes; pa + r = parte aérea + raízes.

[2] Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Uma provável explicação para os valores relativos aos parâmetros avaliados na cultura do trigo (Tabela 47), nos tratamentos com trigo sarraceno incorporado, ao contrário do observado na soja (Tabela 44), consistiria no seguinte: os fungos VA nativos, multiplicados pela cultura da soja (considerada multiplicadora de fungos micorrízicos), beneficiar-se-iam das quantidades elevadas de nutrientes fornecidas ao solo pela decomposição da matéria orgânica do trigo sarraceno, proporcionando uma maior disponibilidade de nutrientes para o trigo.

2.4.1.6 Metodologia para Avaliação da Disponibilidade de Nitrogênio Proveniente de Leguminosas Adubos Verdes para as Culturas Subseqüentes

Robert J. Carsky

A avaliação da disponibilidade do nitrogênio do solo para culturas é dificultada por transformações que o mesmo sofre durante o cultivo: mineralização de nitrogênio orgânico, imobilização, denitrificação, lixiviação e absorção do nitrogênio inorgânico pelas raízes. Foi concebido o uso de sacos de polietileno para incubação de solo no campo, eliminando assim os fatores de lixiviação e absorção, a fim de avaliar a mineralização líquida do nitrogênio orgânico do solo.

Num primeiro ensaio, foi comparada a nitrificação de amônio do sulfato de amônio, misturado com o solo em parcelas ou em sacos amarrados e enterrados. A transformação de amônio em nitrato foi mais rápida e mais completa dentro dos sacos, mostrando que o nível de aeração é adequado (Figura 16). No mesmo ensaio, um tratamento

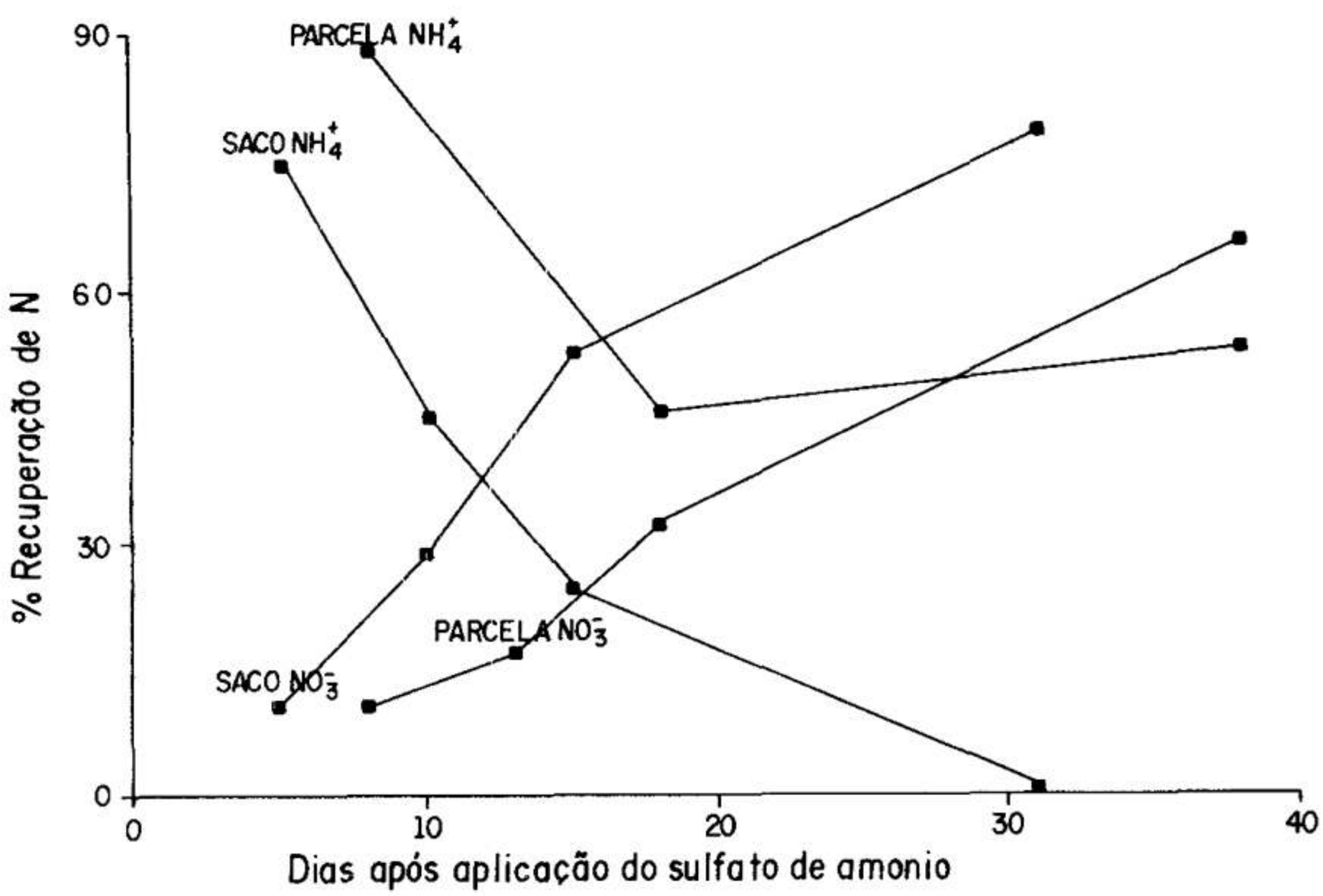


FIG. 16. Recuperação de N proveniente do $(NH_4)_2SO_4$ nos sacos plásticos (125 ppm) e parcelas (100 ppm).

de nitrato de cálcio foi empregado para mostrar que o nitrato não lixiviou do solo contido no saco, enquanto que foi lixiviado em parcelas abertas.

Num segundo ensaio, foi estudada a mineralização de nitrogênio proveniente de mucuna (*Styzolobium aterrima*) misturada com solo dentro dos sacos. Apesar da taxa de liberação de nitrogênio ser igual, houve acumulação de amônio nos sacos, quando selados, o que não aconteceu quando amarrados (Figura 17).

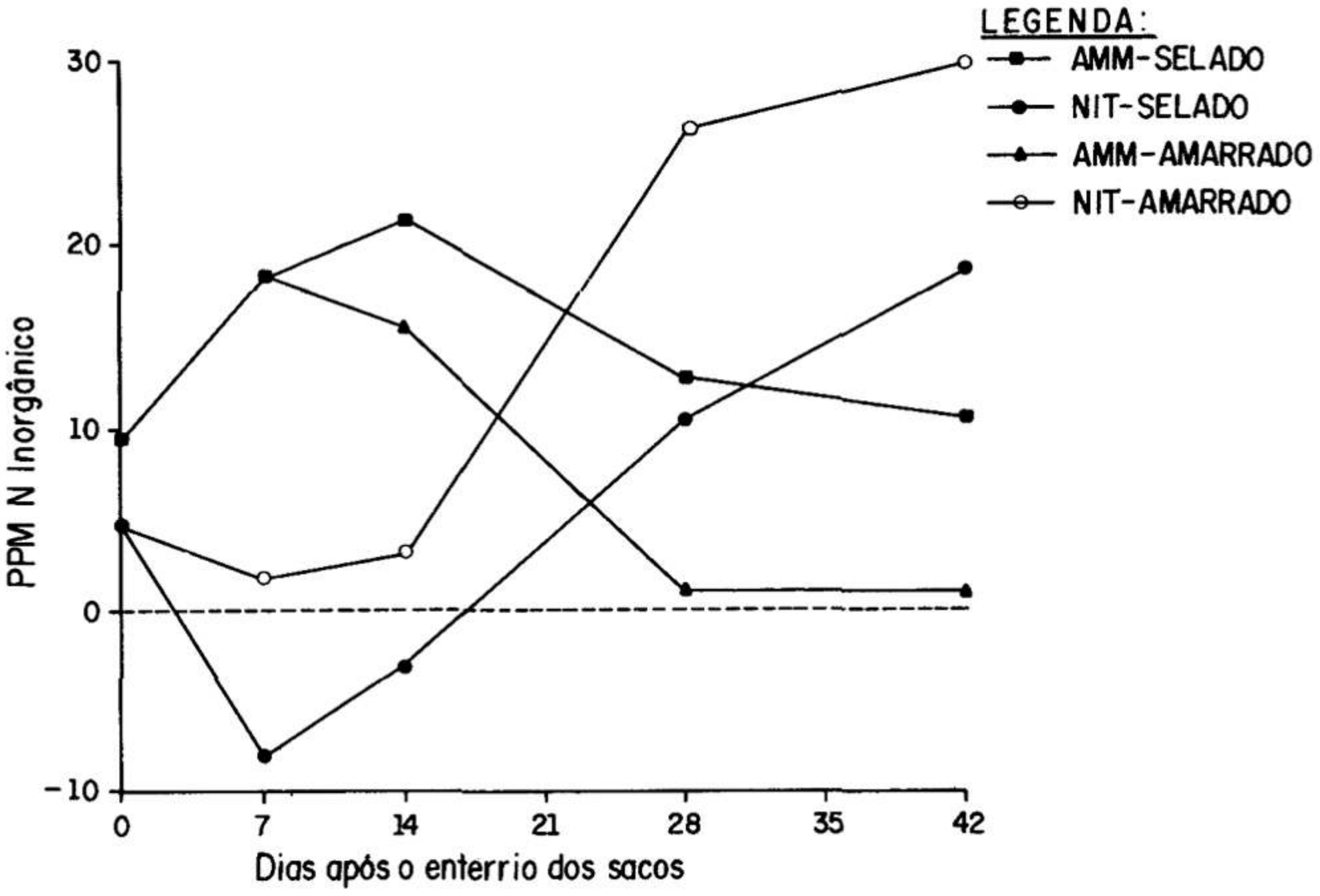


FIG. 17. N Inorgânico líquido proveniente de mucuna (200 ppm N na mucuna seca e moída.).

Tudo indica que os sacos são adequados para avaliar a disponibilidade de nitrogênio, qs sacos serão enterrados sob cultura de milho para incubar o solo com vários adubos verdes previamente incorporados. O êxito desse método dos sacos será avaliado pela correlação entre o nitrogênio liberado nos sacos e o seu conteúdo no milho.

2.4.1.7 Mineralização de Nitrogênio de Leguminosas Adubo Verde Sob Diferentes Manejos em um Latossolo Vermelho-Escuro de Cerrado

Allert Rosa Suhet
Francisco José Sá Antunes Costa

O interesse pelo uso da adubação verde vem aumentando em virtude de seus grandes benefícios, tanto na produtividade das culturas subseqüentes como na conservação dos solos. Com o objetivo de avaliar a contribuição de adubos verdes, está sendo conduzido esse projeto que visa medir a mineralização de N de leguminosas adubo verde sob dois manejos: 1) incorporados ao solo e 2) como "mulch". Para isso, foram conduzidos dois experimentos, sendo um, em casa de vegetação, e outro, no campo.

No experimento de casa de vegetação, utilizou-se folhas picadas de *Mucuna aterrima* e um solo Latossolo Vermelho-Escuro, que já havia recebido calcário 5 semanas antes de sua coleta. Foi feita uma adubação básica sem nitrogênio. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições. Os tratamentos foram: solo nu, folhas de mucuna incorporadas e folhas de mucuna como "mulch". Foram feitas coletas de 3 em 3 dias, nas primeiras semanas; de 2 em 2 semanas nas 8 semanas seguintes; e de 3 em 3 semanas, no período restante. Foram analisados, o nitrato e amônio do solo e o N total do "mulch". Na Figura 18 se observa que houve uma rápida mineralização de N nos 6 primeiros dias. Após 15 dias, encontrou-se 58 ppm de N no solo do tratamento incorporado e 19 ppm no solo do "mulch". Na Figura 19, está mostrada a percentagem de N que se achou no solo em relação ao N aplicado na forma de "mulch". Observou-se que, após 21 dias, só se recuperou no solo 45% do N mineralizado do "mulch". Supõe-se que parte do N tenha sido perdido por volatilização na forma de gás amônia. Pela Figura 20, observa-se que foram encontrados no solo 45% e 20% do N adicionado nos tratamentos incorporado e "mulch", respectivamente.

No experimento de campo foram plantadas 4 leguminosas (*Mucuna aterrima, Crotalaria paulina, Canavália ensiformes* e *Lablab*

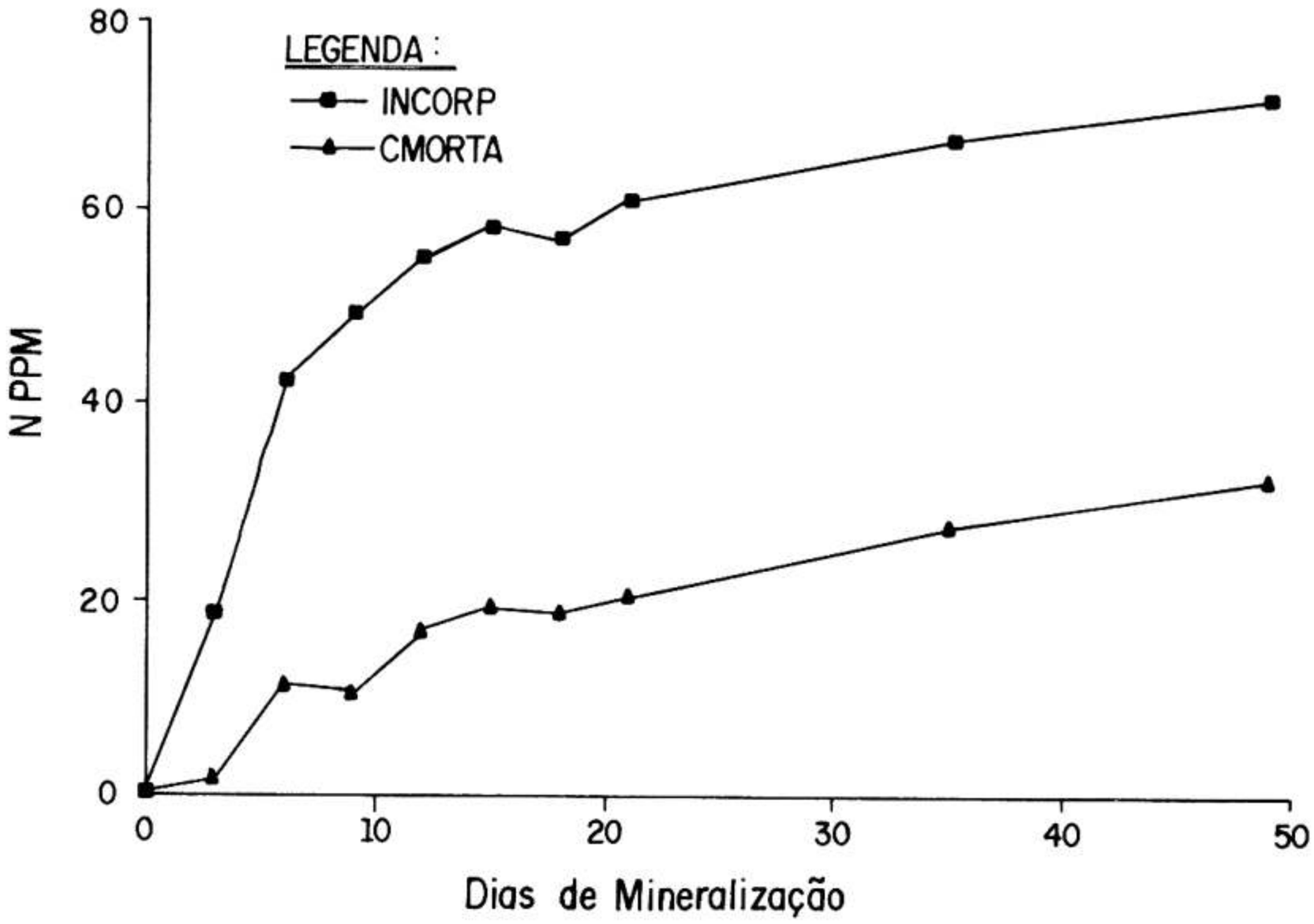


FIG. 18. Mineralização líquida de nitrogênio de folhas de *Mucuna aterrima* incorporada e como cobertura morta.

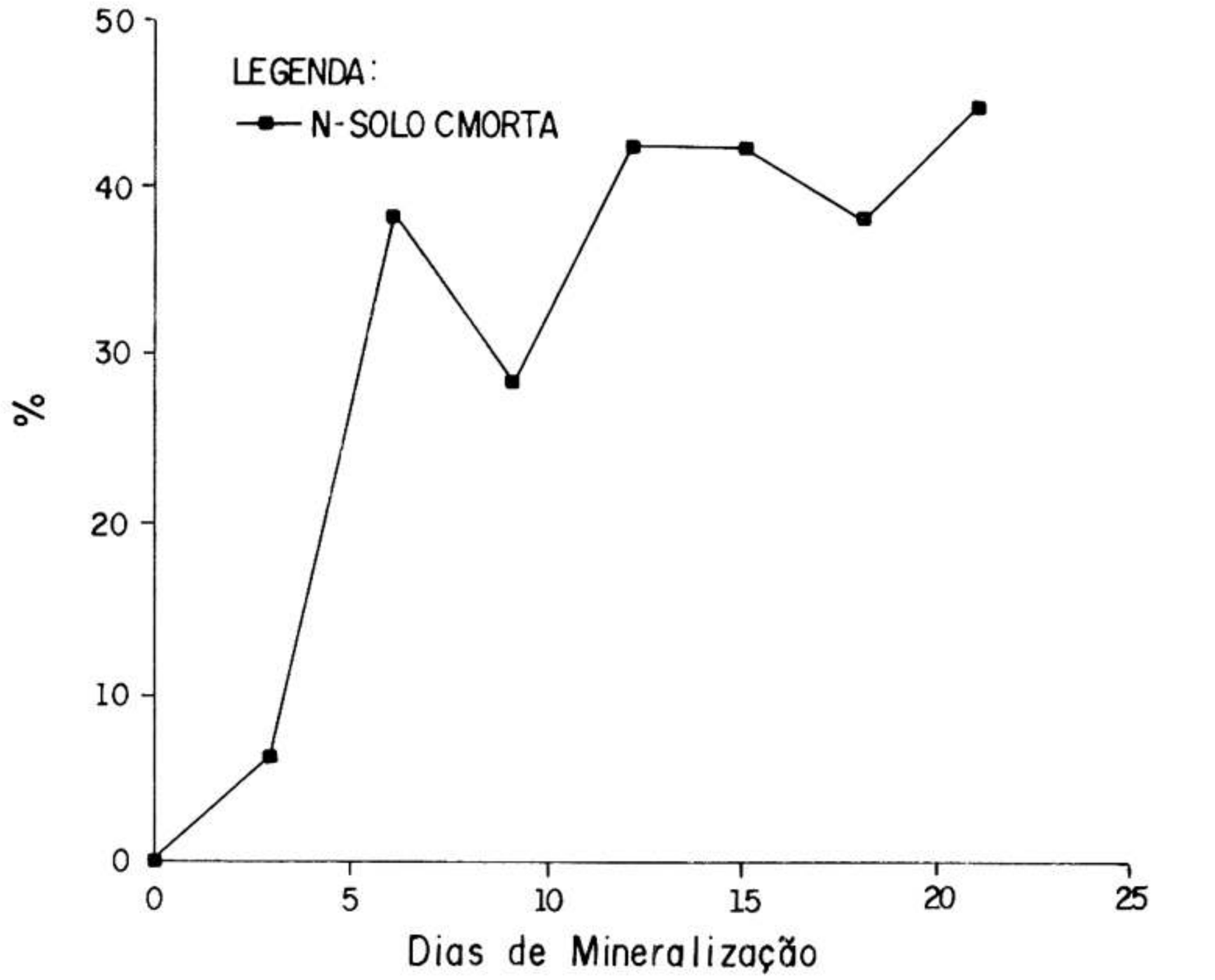


FIG. 19. Porcentagem de recuperação no solo do nitrogênio mineralizado da cobertura morta de folhas de *Mucuna aterrima*.

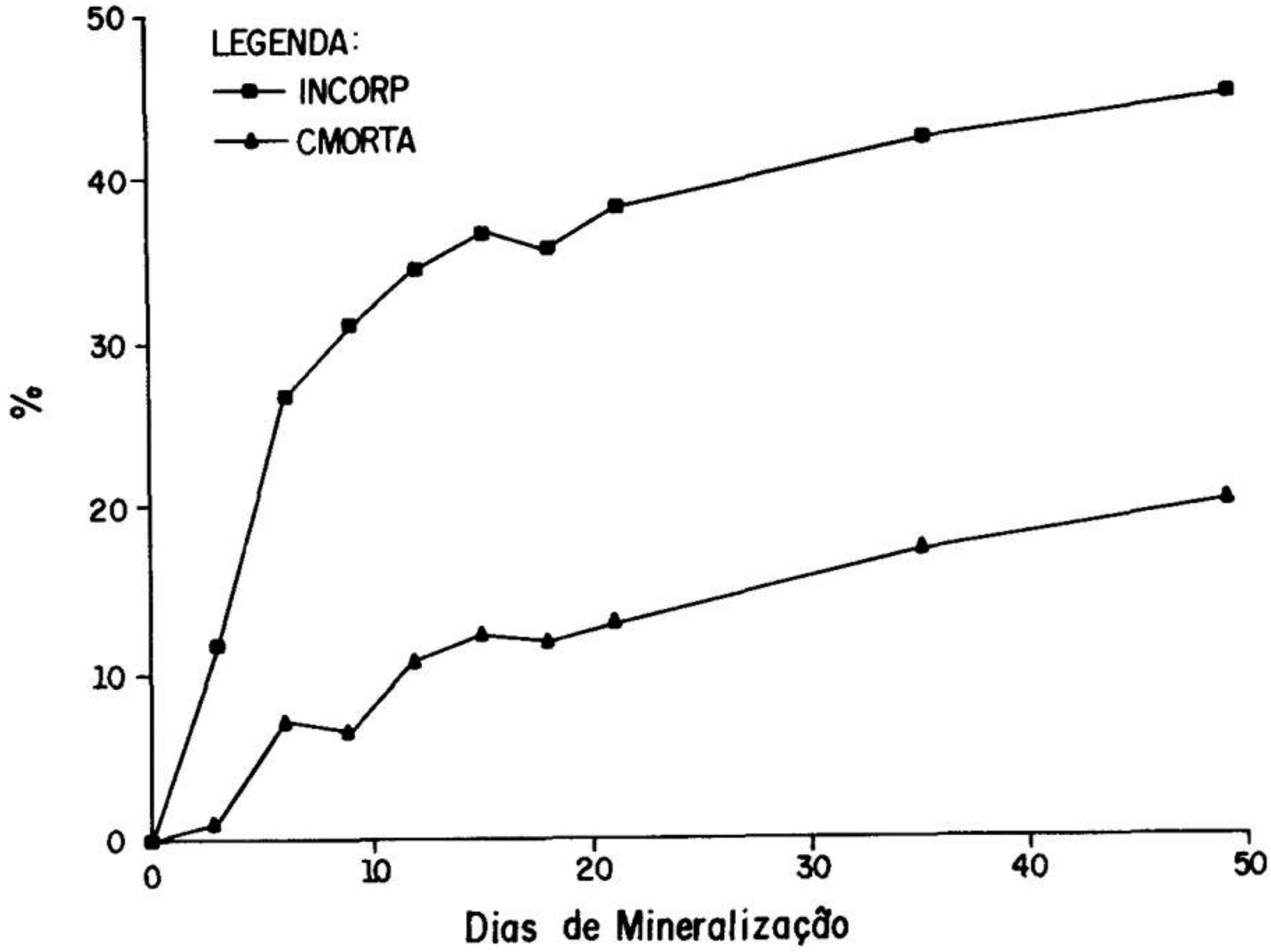


FIG. 20. Porcentagem de mineralização do nitrogênio adicionado na forma de folhas de *Mucuna aterrima* incorporadas e como cobertura morta.

purpureus), em datas diferentes, para que todas florescessem no início da época seca. Quando todas as espécies estavam florescendo, foi coletada a parte aérea, picada, pesada e distribuída homogeneamente nos tratamentos com incorporação das leguminosas. O material foi incorporado utilizando-se um rotovator. A quantidade aplicada foi de acordo com a produção por área no campo, ou seja: Mucuna, 3969 Kg/ha; Crotalária, 3644 Kg/ha; Canavália, 3007 kg/ha; e Lablab, 4399 Kg/ha de matéria seca. Após a incorporação, foi distribuida a mesma quantidade da parte aérea dos mesmos materiais, nas parcelas correspondentes ao tratamento "mulch". Houve também um tratamento testemunha. Foi feita a amostragem do material utilizado, para determinação do N e da umidade.

Para medir a mineralização de N, foram coletadas amostras de solo em todas as parcelas, ao longo do perfil, em camadas de 15 cm, antes da instalação do experimento e em diferentes datas após a instalação. Em cada amostragem, retirou-se 6 subamostras por parcela.

Amostrou-se também o "mulch" utilizando-se uma armação de madeira de 13x13 cm, para se determinar a perda de peso e de nitrogênio do material. Foi feita a irrigação com base nas leituras de tensiômetros instalados nas profundidades de 15, 30, 45 e 60 cm.

A Figura 21 compara a mineralização de N entre as leguminosas incorporadas e o tratamento solo nu. Observou-se o mesmo padrão de mineralização de N encontrado no experimento em casa de vegetação. Houve uma rápida mineralização de N nos primeiros 25 dias, alcançando uma fase de mineralização lenta aos 50 dias. Houve uma diferença significativa entre as médias do tratamento com Canavalia incorporada e os outros tratamentos, considerando-se as 4 últimas coletas. O padrão de mineralização nos tratamentos "mulch" foi o mesmo observado para os tratamentos incorporados, não havendo, entretanto,

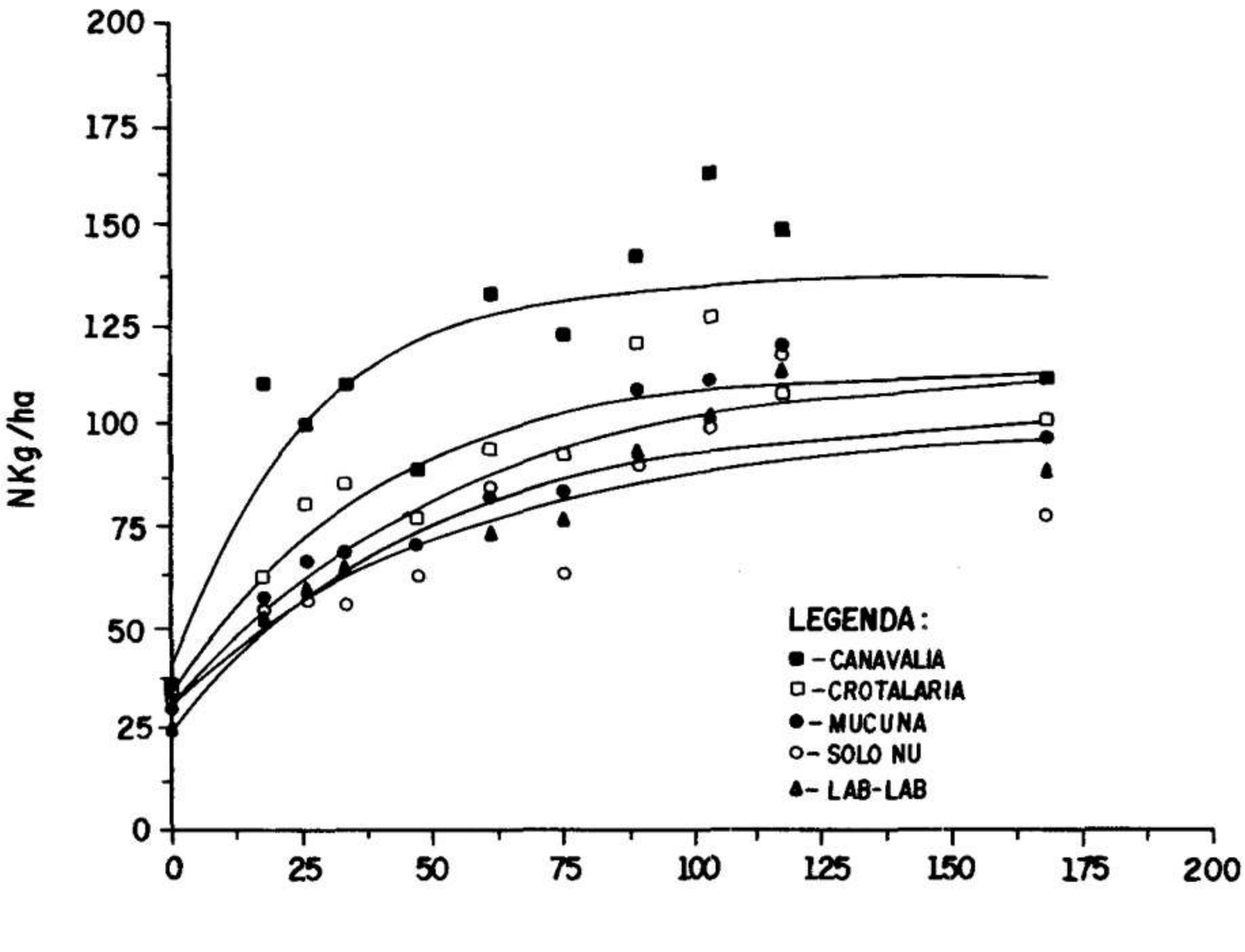


FIG. 21. Acúmulo de nitrogênio inorgânico no solo, nos tratamentos com incorporação das leguminosas. CPAC, 1986.

diferenças entre os materiais (Figura 22). Comparando-se os tratamentos incorporados e "mulch" dentro das espécies, só se verificou diferença significativa para a Canavália.

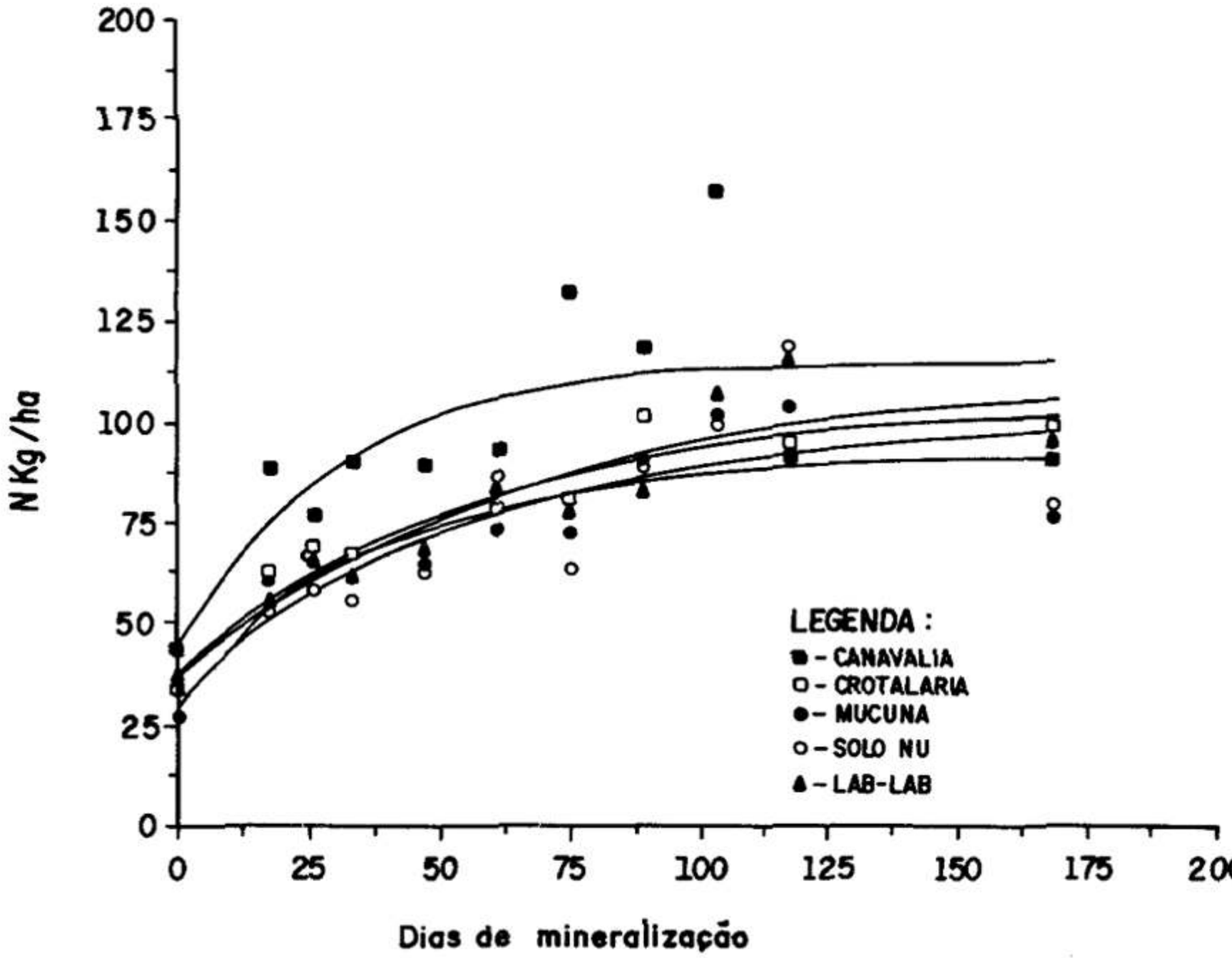


FIG. 22. Acúmulo de nitrogênio inorgânico no solo, nos tratamentos em que as leguminoras foram usadas como cobertura morta. CPAC, 1986.

A recuperação do N, em relação ao material incorporado foi cerca de 40% para canavália e de 13% para a mucuna. Estes valores são baixos, em comparação com os obtidos em outros experimentos.

A taxa de perda de N do "mulch" de Canavália foi maior do que dos demais materiais (Figura 23). A recuperação do N no solo também foi maior para esse tratamento. Em relação a mucuna, a taxa de perda de N no "mulch" foi maior em casa de vegetação do que no campo. Isso pode ser devido a uma menor relação C/N do material usado em casa de vegetação, onde se utilizou apenas folhas.

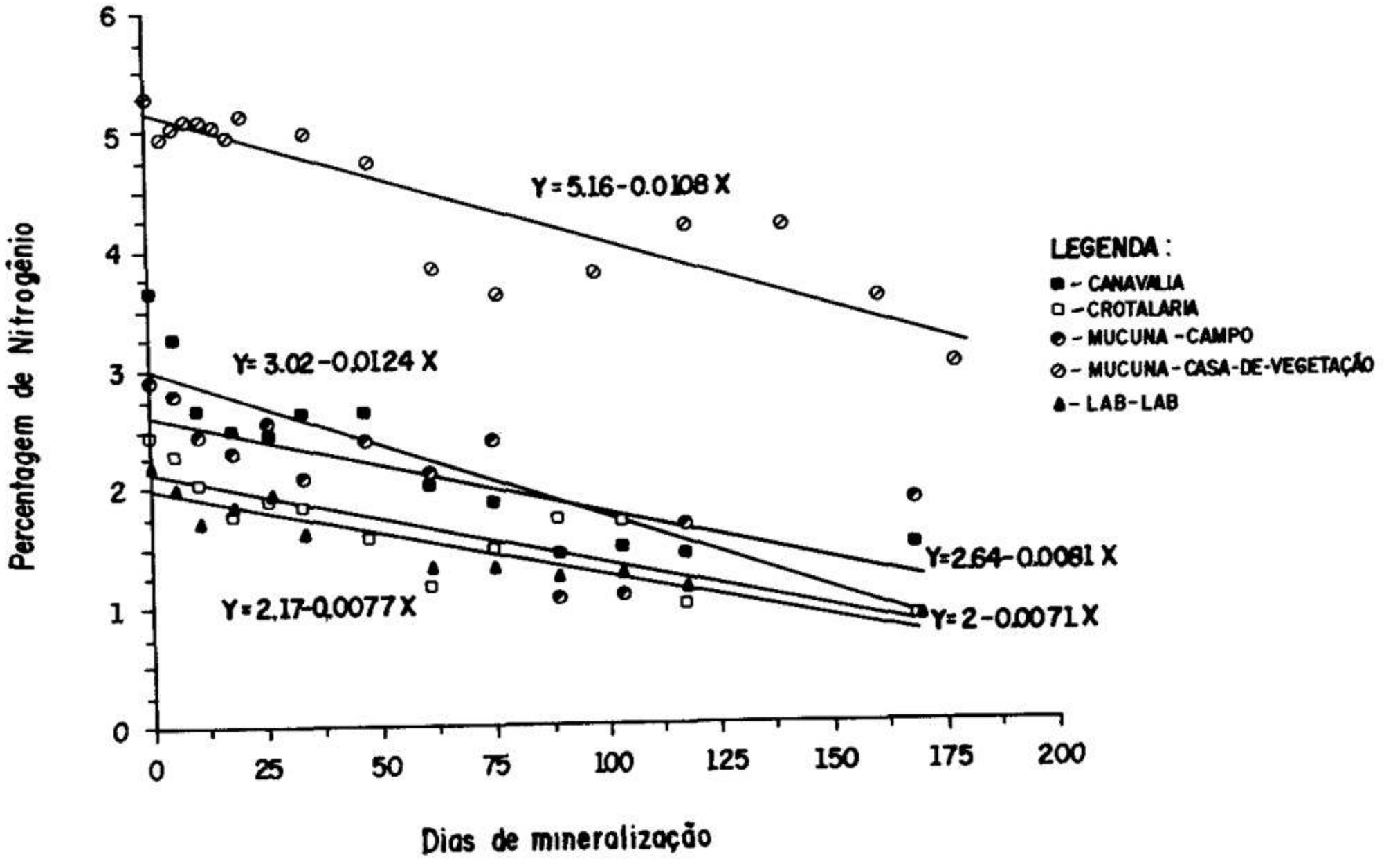


FIG. 23. Percentagem de nitrogênio no resíduo das plantas dos tratamentos em que as leguminosas foram usadas como cobertura morta. CPAC, 1986.

2.4.1.8 Avaliação de Leguminosas para o Período da Seca na Região dos Cerrados

Marília Lobo Burle
Walter Bowen
Allert R. Suhet
João Pereira
Dimas Vital S. Resk
José R. Rodrigues Peres

Um dos fatores que restringem a prática da adubação verde está ligado à época do seu cultivo, já que o agricultor não pode deixar de

cultivar sua área com culturas comerciais. O cultivo do adubo verde na época seca é uma das alternativas, porque a maior parte das terras cultivadas na região dos Cerrados, além de não serem utilizadas nessa época, ficam expostas à erosão.

Esse projeto teve início em 1987, e visa identificar leguminosas que, plantadas no final do período chuvoso (após um cultivo comercial), sobrevivam no período da seca e melhor contribuam numa rotação com milho.

Numa primeira etapa, foi feita uma avaliação preliminar de 52 leguminosas, plantadas no final de março num Latossolo Vermelho-Amarelo e num Latossolo Vermelho-Escuro de cerrado. As precipitações mensais durante o ano de cultivo das leguminosas encontram-se na Tabela 48.

TABELA 48. Precipitações mensais (mm) durante o período de cultivo das leguminosas.

Jan.	Fev.	Marc.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.
156,3	139,5	175,9[1]	112,5	28,5	11,6	0,0	0,0	66,4	56,6[2]

[1] Plantio;

[2] Colheita.

Das 52 leguminosas avaliadas, 37 sobreviveram (Tabela 49). Na Tabela 50, é apresentada a relação das que mais se destacaram, suas respectivas produções de matéria seca e número de dias até a floração. O total de precipitação ocorrido entre a data de plantio e a da estimativa de matéria seca foi de 312,0 mm. Chama-se a atenção para o fato de que algumas das espécies que mais se destacaram podem ser utilizadas também como forrageiras, como *Stylosanthes guianensis, Cajunus cajan, Rhynchosia spp* e *Cratylia floribunda*.

TABELA 49. Relação de leguminosas cultivadas durante o período da seca num "LE" e num "LV" de Cerrado. CPAC, 1988.

Nome científico	Nome comum
Cajanus cajan *	Guandú-preto
Cajanus cajan *	Guandú-vermelho
Cajanus cajan *	Guandú-kaki
Cajanus cajan *	Guandú-comum
Cajanus cajan *	Guandú-roxo-anão
Calopogonium mucunoides *	
Canavalia ensiformis *	Feijão-de-porco
Canavalia brasiliensis *	Feijão-bravo-do-Ceará
Centrosema macrocarpum CPAC 1213 *	
Centrosema brasilianum CPAC 1420 *	
Cicer arietinum	Grão-de-bico
Cratylia floribunda *	
Crotalaria sp *	
Crotalia anagiroides *	
Crotalaria juncea	
Crotalaria striata *	
Crotalaria paulina *	
Crotalaria spectabilis *	
Flemingia congesta *	
Glycine wightii *	Soja perene
Indigofera tinctoria *	
Indigofera hirsuta *	
Lablab purpureus *	Lablab
Macroptilium atropurpureum *	Siratro
Medicago sativa *	Alfafa
Mucuna aterrima *	Mucuna-preta
Mucuna deeringiana *	Mucuna-rajada
Stizolobium niveum *	Mucuna-jaspeada
Mucuna sp *	Mucuna-anã
Mucuna cochichinensis	
Pueraria phaseoloides *	Kundzú tropical
Rhynchosia sp CPAC 1945 *	
Sesbania aculeata	
Sesbania spp	
Stylosanthes guianensis var.pauciflora *	Estilosantes bandeirante
Stylosanthes guianensis var. vulgaris CPAC 1230 *	
Stylosanthes capitata CPAC 1172*	
Stylosanthes macrocephala cv. Pioneiro*	
Tephrosia candida *	
Vicia faba	Fava-italiana

Nome científico	Nome comum
Vicia sativa	Ervilhaca
Vigna unguiculata	
Vigna unguiculata	Vermelha
Vigna unguiculata	Caupi 255
Vigna unguiculata	Caupi 256
Vigna unguiculata	Caupi-black
Vigna unguiculata	Caupi-oscaróide
Vigna unguiculata	Feijão-sempre-verde
Vigna mungo	Feijão-mungo-preto
Vigna radiata	Feijão-mungo-verde
Zornia brasiliensis CPAC 1982 *	
Zornia latifolia CPAC 894 *	

* Leguminosas que sobreviveram no período da seca.

TABELA 50. Número de dias até a floração e produção de matéria seca de leguminosas plantadas, no final do período chuvoso, num Latossolo Vermelho-Escuro de Cerrado. CPAC, 1986-1987.

Nome		Produção Matéria seca* (kg/ha)	Floração (dias após a germinação)
Científico	Comum		
Canavalia brasiliensis	Feijão-bravo-do-Ceará	5.459	78
Mucuna aterrima	Mucuna-preta	4.718	86
Stylosanthes guianensis var. *pauciflora*	Estilosantes bandeirante	4.178	-
Stylosanthes guianensis var. *vulgaris* CPAC 1230	-	4.196	-
Cajanus cajan	Feijão-guandú	3.942	73
Tephrosia candida	Tefrósia	3.866	-
Mucuna deeringiana	Mucuna-rajada	2.539	64
Rhychosia sp	-	1.969	-
Cratylia floribunda	-	1.907	-

* Determinada 234 dias após o plantio.

2.5 Preparo do Solo

2.5.1 Manejo de Latossolos sob Irrigação na Região dos Cerrados

Dijalma Barbosa da Silva
Carlos Alberto B. Medeiros
Claudio Alberto B. Franz
Airton dos Santos Alonço
José Ribamar N. dos Anjos

O projeto consta de dois experimentos e tem como objetivo identificar sistemas de manejo dos solos sob irrigação por aspersão que preservem sua estrutura, mantendo sua produtividade em níveis satisfatórios. O primeiro experimento foi instalado no CPAC - Planaltina-DF, em 1982; os tratamentos constituíram-se de três níveis de movimentação do solo: preparo convencional (aração + gradagem pesada + gradagem niveladora), preparo mínimo (grade aradora + grade niveladora) e semeadura direta.

A exemplo do que vem ocorrendo em anos anteriores, os tratamentos não têm provocado diferenças significativas no rendimento das culturas de trigo e soja (Tabela 51).

TABELA 51. Resposta do trigo e da soja cultivados num Latossolo Vermelho-Escuro distrófico submetido a três níveis de movimentação do solo. CPAC, 1986-1987.

Tratamentos	Trigo			Soja		
	1985	1986	Média	1985/86	1986/87	Média
	kg/ha					
Preparo convencional	5.556a*	3.615a	4.586	2.599a	3.493a	3.046
Preparo mínimo	5.507a	3.639a	4.573	2.406a	3.471a	2.939
Semeadura direta	5.593a	3.975a	4.784	2.838a	3.193a	3.016

* Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

A análise química do solo tem apresentado, ao longo do tempo, variações acentuadas nos teores de fósforo, em função dos tratamentos (Tabela 52).

TABELA 52. Distribuição de fósforo na camada arável de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, submetido a três níveis de movimentação do solo, após quatro anos de cultivo. CPAC, 1986-1987.

Profundidade (cm)	Fósforo (mg/l)		
	Preparo convencional	Preparo mínimo	Semeadura direta
0 - 5	18,3	26,9	40,9
5 - 10	18,3	23,5	15,8
10 - 15	14,0	9,2	7,2
15 - 20	8,3	5,9	5,2
20 - 25	4,6	3,9	4,2
25 - 30	4,0	3,0	3,0

Este fato é atribuído, principalmente, às diferentes profundidades de movimentação do solo (aração: 20-30 cm; gradagem: 10-12 cm; e semeadura direta: 5 cm), uma vez que este elemento possui baixíssima taxa de lixiviação no solo.

A maior uniformidade de distribuição foi verificada no preparo convencional, e as maiores concentrações de fósforo, encontradas nas camadas de 0-10 cm, no preparo mínimo e 0-5 cm na semeadura direta.

A análise de alguns parâmetros físicos do solo (0-60 cm de profundidade) (Tabela 53), mostrou um adensamento na camada de 0-30 cm na semeadura direta, evidenciado pelo aumento da densidade global do solo, microporosidade e redução da macroporosidade. No preparo convencional e mínimo, observou-se um adensamento, na camada de 20-30 cm e 10 a 30 cm respectivamente, em função da pro-

fundidade de movimentação do solo.

O segundo experimento foi instalado no PADAP-Rio Paranaíba, MG, em 1984,com os seguintes tratamentos:

Tratamentos	Cultivo de verão	Cultivo de inverno
1	Preparo convencional	Preparo convencional
2	Preparo mínimo	Preparo mínimo
3	Semeadura direta	Semeadura direta
4	Preparo convencional	Preparo mínimo
5	Semeadura direta	Preparo convencional
6	Escarificação	Escarificação

TABELA 53. Valores de alguns parâmetros físicos de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, submetido a três níveis de movimentação.CPAC, 1986-1987.

Parâmetros físicos	Profund. (cm)	Preparo convencional	Preparo mínimo	Semeadura direta
Densidade global (g/cm^3)	0-10	1,08	1,04	1,20
	10-20	1,13	1,17	1,21
	20-30	1,17	1,17	1,19
	30-40	1,12	1,14	1,12
	40-50	1,07	1,08	1,03
	50-60	1,03	1,05	1,06
Porosidade total (% volume)	0-10	61	62	56
	10-20	59	57	56
	20-30	57	57	57
	30-40	59	59	59
	40-50	61	61	62
	50-60	63	63	61
Macroporosidade (% volume)	0-10	26	28	17
	10-20	23	20	17
	20-30	19	20	19
	30-40	23	23	24
	40-50	26	26	28
	50-60	28	28	26
Microporosidade (% volume)	0-10	35	35	39
	10-20	36	38	39
	20-30	38	38	38
	30-40	37	36	36
	40-50	35	35	34
	50-60	35	35	36

Até o momento, os tratamentos não promoveram diferenças significativas no rendimento da soja (Tabela 54). A semeadura direta que apresentou um dos maiores rendimentos de trigo (var. BR 12-Aruanã) em 1985, mostrou o menor rendimento em 1986. Este fato se explica pela ocorrência de manchas foliares em 1986, que atingiram até a folha "bandeira", reduzindo significativamente a área fotossintética das plantas. Estudos paralelos, não concluídos, têm apontado este fato como de ordem fisiológica. Para observar o fenômeno, em 1987, as parcelas de trigo foram plantadas com duas variedades (Anahuac e BR 12-Aruanã).

TABELA 54. *Resposta do trigo e da soja cultivados num Latossolo Vermelho-Escuro distrófico a níveis de movimentação do solo. PADAP - Rio Paranaíba-MG. CPAC, 1986-1987.*

Trats.	Verão	Inverno	Trigo			Soja		
			1985	1986	Média	1985/86	1986/87	Média
			Kg/ha					
1	P.convencional	P.convencional	4.017bc[1]	4.342a	4.180	3.560a	3.012a	3.286
2	P.convencional	P. mínimo	3.760c	4.330a	4.045	3.603a	2.862a	3.233
3	P.mínimo	P.mínimo	4.710ab	3.813b	4.262	3.554a	2.683a	3.119
4	S.direta	P.convencional	4.397bc	4.057ab	4.227	3.537a	2.987a	3.262
5	S. direta	S. direta	5.330a	2.952c	4.141	3.515a	2.881a	3.198
6	Escarificação	Escarificação	3.998bc	3.993ab	3.996	3.482a	2.561a	3.022

[1] Em cada coluna, as médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

A análise química do solo (0-30 cm de profundidade), após três anos de cultivo, tem apresentado variações na distribuição de fósforo, em função dos tratamentos (Tabela 55). Observou-se uma maior uniformidade de distribuição no preparo convencional-convencional (C-C) e preparo convencional-mínimo (C-M), enquanto nos demais tratamentos, as maiores concentrações de fósforo foram encontradas na camada de 0-10 cm de profundidade.

TABELA 55. Distribuição de fósforo na camada arável de um Latossolo-Vermelho Escuro distrófico, submetido a níveis de movimentação do solo, após três anos de cultivo. PADAP - Rio Paranaíba-MG. CPAC, 1986-1987.

Profund. (cm)	Fósforo (mg/l)					
	$C\text{-}C_1$	C-M	M-M	D-C	D-D	E-E
0 - 5	5,0	7,0	10,8	9,0	9,2	10,3
5 - 10	5,6	6,2	11,5	10,6	7,3	8,6
10 - 15	5,3	5,3	6,7	5,9	3,8	7,4
15 - 20	4,4	5,0	4,3	4,7	2,6	6,2
20 - 25	3,5	4,2	1,8	3,0	1,8	3,6
25 - 30	3,2	3,2	1,3	2,2	1,4	2,2

C - Preparo convencional; M - Preparo mínimo; D - Semeadura direta; E - Escarificação.

2.6 Mecanização Agrícola

Esta atividade teve como objetivo, neste período, a otimização do uso de máquinas agrícolas, a partir da quantificação dos parâmetros que afetam as relações solo-implemento.

Uma das linhas de trabalho desenvolvidas foi a determinação da influência da umidade do solo na demanda de potência de arados. Para um Latossolo Vermelho-Escuro muito argiloso, com teores de umidade de 32, 49; 27, 17 e 18,20%, determinou-se as potências específicas (potência demandada para movimentar cada unidade de área de secção transversal de solo), em função da velocidade de trabalho. Os esforços de tração, que permitiram o cálculo de potência exigida para cada condição de umidade foram obtidos pela utilização de um dinamógrafo Kyowa. As Figuras 24, 25 e 26 mostram os resultados obti-

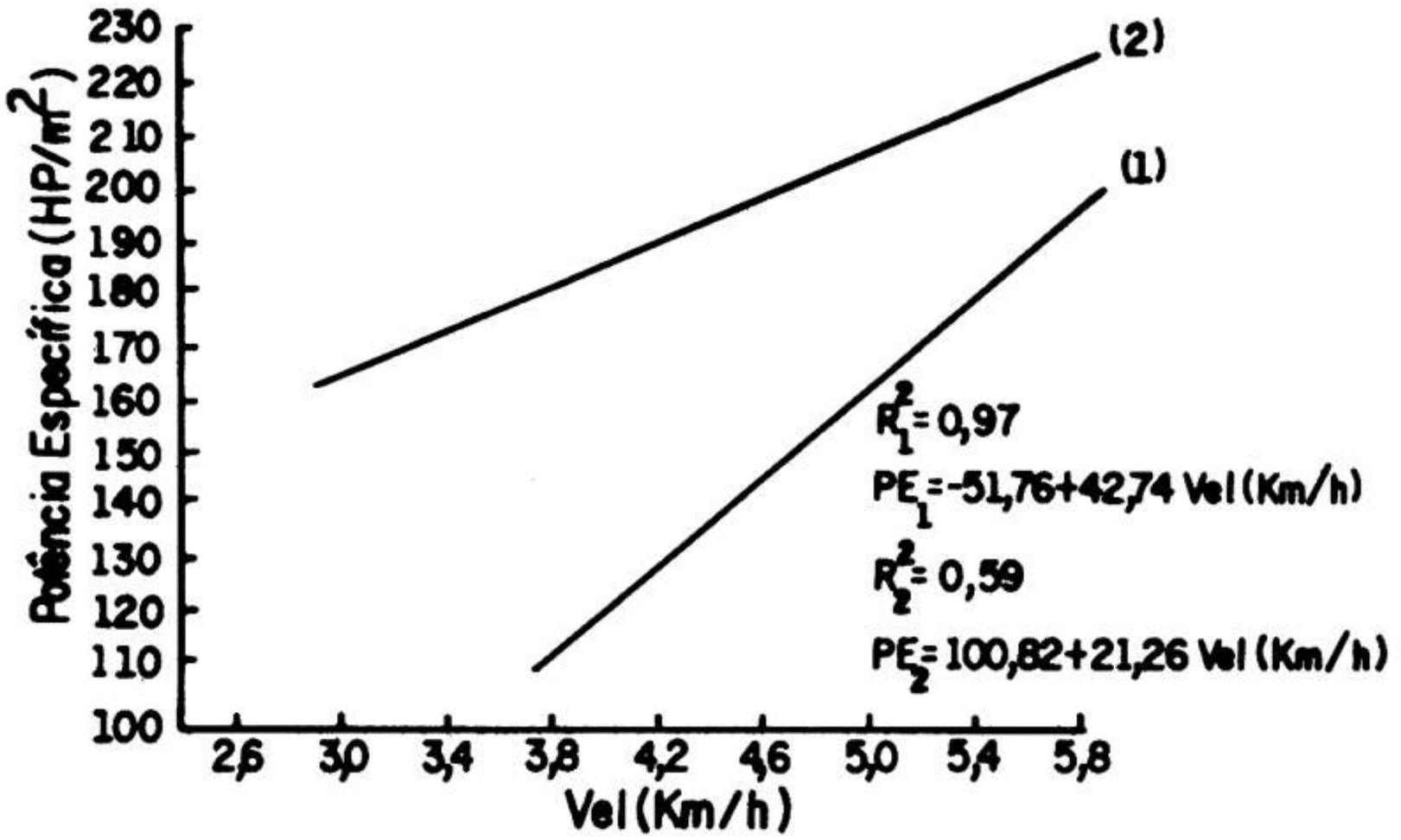


FIG. 24. Relação potência específica (Hp/m³) e velocidade (km/h) em Latossolo Vermelho-Escuro, argilo arenoso, com 32,49% de umidade, para arado de discos (1) e arado de aivecas (2). CPAC, 1986-1987.

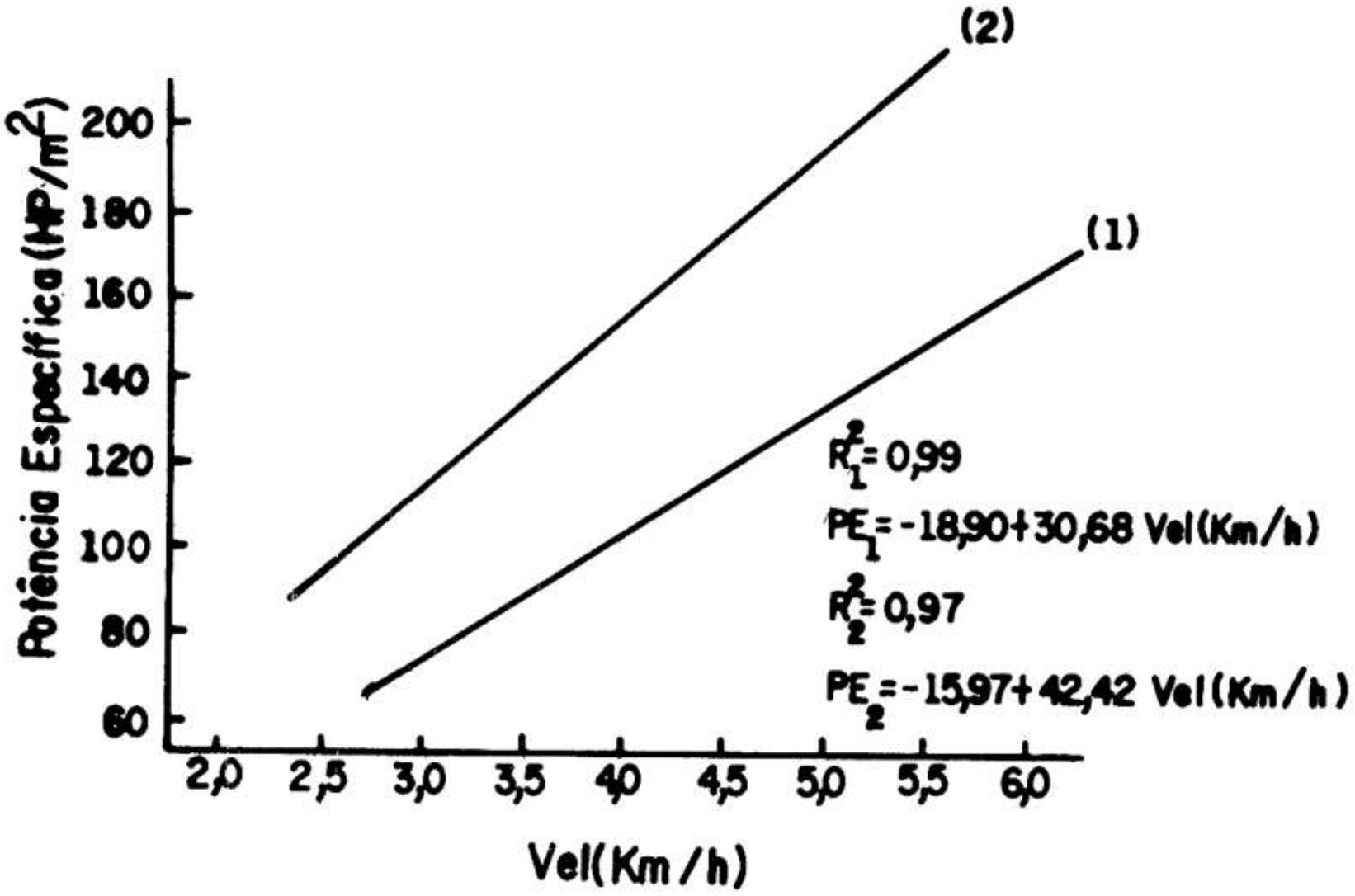


FIG. 25. Relação potência específica (Hp/m³) e velocidade (km/h) em Latossolo Vermelho-Escuro, argilo arenoso, com 27,17% de umidade, para um arado de discos (1) e arado de aivecas (2). CPAC, 1986-1987.

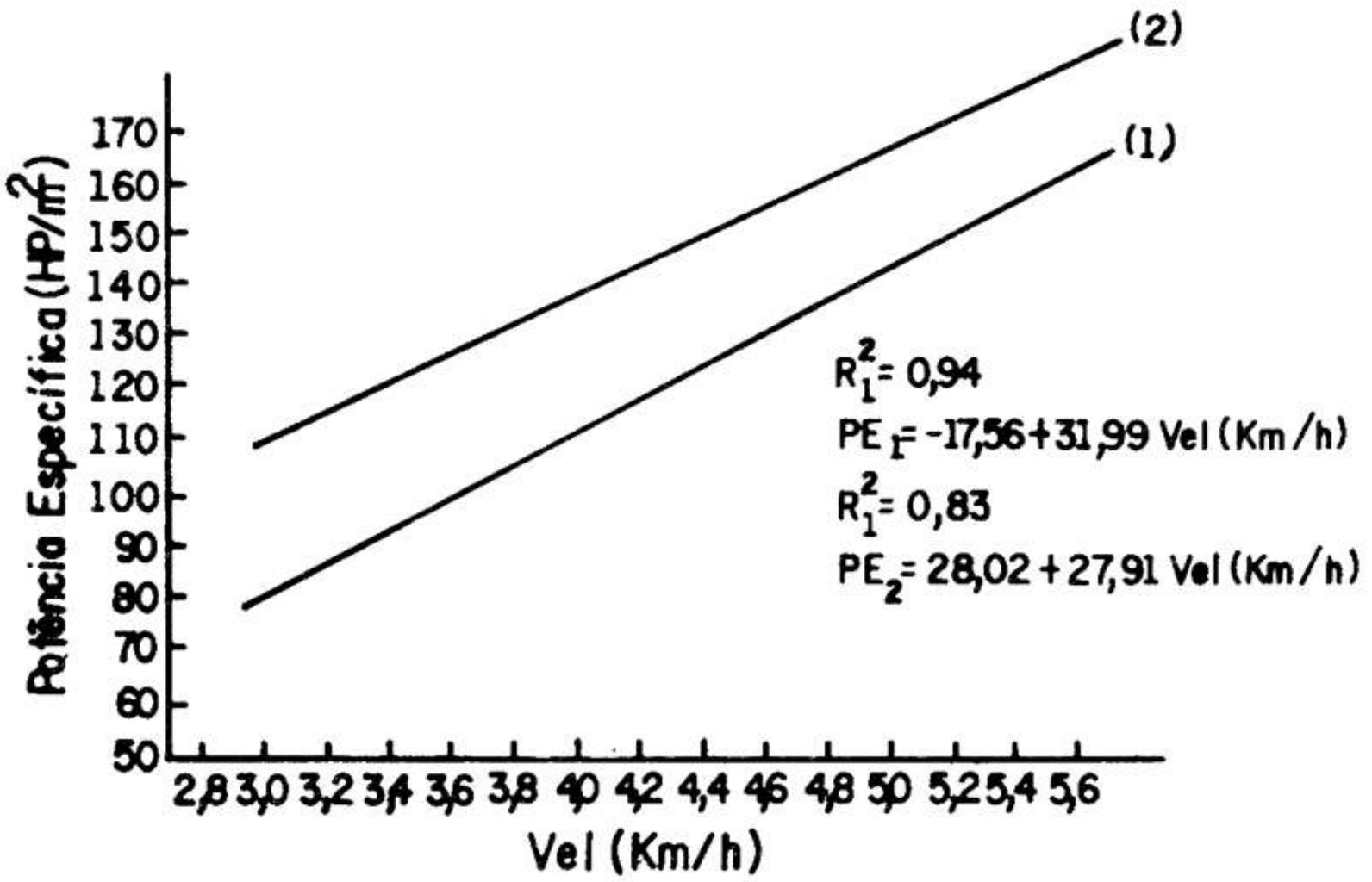


FIG. 26. Relação potência específica (Hp/m^3) e velocidade (km/h) em Latossolo Vermelho-Escuro, argilo arenoso, com 27,17% de umidade, para arado de discos (1) e arado de aivecas (2). CPAC, 1986-1987.

dos. A partir delas podemos concluir que, para o Latossolo Vermelho-Escuro, argilo - arenoso, dentro da faixa de velocidade estudada, o arado de aivecas demandou mais potência por unidade de área trabalhada para os três teores de umidade considerados, quando comparado ao arado de discos. O aumento do teor de umidade no solo causou um acréscimo na potência necessária para movimentar a mesma quantidade de solo. O teor de umidade no solo, combinado corretamente com o tipo de arado, resultará numa operação mais econômica, já que, para o mesmo solo e mesmo teor de umidade, o arado de aivecas foi mais exigente em potência.

A outra linha de trabalho foi a determinação da influência do ângulo horizontal no desempenho do arado de discos.

Para a obtenção destes parâmetros, trabalhou-se um Latossolo Vermelho-Escuro, muito argiloso, com umidade durante o ensaio de 16,92% , com um arado de discos, reversível, marca JAN de 3x36 pol e ângulos horizontais de 42,52°, 36,87° e 31,26° (que correspondem, respectivamente, a posição inferior, média e superior do cursor do arado), operando a uma velocidade de 4,90 Km/h. A força de tração na

barra foi medida com células de carga conectadas a um registrador gráfico (dinamógrafo KYOWA). Também foram medidas a profundidade e largura de trabalho do implemento. A partir destes parâmetros, foram calculadas: a área de seção transversal trabalhada, potência absorvida na barra de tração, potência específica absorvida na barra de tração, força de tração específica e a capacidade de trabalho para uma eficiência de campo de 100%. A Tabela 56 mostra os resultados dos paramêtros operacionais obtidos neste estudo.

TABELA 56. Parâmetros operacionais para um arado de 3 discos de 26 pol, trabalhando em um Latossolo Vermelho-Escuro, muito argiloso, com 16,92% de umidade e velocidade de 4,90 Km/h. CPAC, 1986 - 1987.

Parâmetros operacionais (3)	Ângulos Horizontais					
	$41,52^0$	(1)	$36,87^0$	(1)	31,260	(1)
Largura de corte (m)	0,88	100	0,76	86,36	0,70	79,55
Profundidade de corte (m)	0,21	100	0,18	85,71	0,12	57,14
Área de seção transversal (m^2)	0,18	100	0,14	77,78	0,08	44,44
Capacidade de trabalho (ha/h) (2)	0,43	100	0,37	86,05	0,34	79,07
Força de tração na barra (Kgf)	1644,75	100	1012,29	61,55	389,54	23,68
Potência absorvida na barra (HP)	29,41	100	18,10	61,54	6,97	23,70
Força de tração específica na barra (Kgf/m^2)	9127,29	100	7415,63	81,25	4797,94	52,57
Potência específica absorvida na barra (HP/m^2)	163,21	100	132,60	81,25	85,79	52,57

[1] Valores percentuais relativos; (2) Calculada para uma eficiência de campo de 100%; (3) Estes parâmetros operacionais são médias de, pelo menos, 10 repetições.

Obs.: A citação de marcas e modelos comerciais de máquinas e implementos agrícolas, neste trabalho, não implica nenhuma forma de aprovação ou recomendação dos mesmos por parte dos autores ou do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, em detrimento de outros não citados.

A análise dos resultados permite as seguintes conclusões:

1. A redução do ângulo horizontal causou um decréscimo na largura, profundidade e área de seção transversal, o que implica numa redução da qualidade do trabalho.

2. Quando comparada a posição inferior do cursor do arado de discos (maior ângulo horizontal) com a posição superior, houve uma redução de 20,45% na largura de trabalho do implemento e, como consequência, um decréscimo de 20,93% na capacidade de trabalho.

3. A correta regulagem do ângulo horizontal do arado de discos, de acordo com o tipo de solo a ser trabalhado, resultará em um trabalho de melhor qualidade (maior profundidade e largura de operação), a um custo menor, já que a capacidade de trabalho será aumentada (ver Tabela 56).

4. A análise da Tabela 56 mostra um decréscimo na força de tração na barra e potência absorvida na barra, em termos absolutos e específicos, que não necessariamente implica na redução do consumo de energia, já que o motor do trator pode estar gerando potência que não está sendo usada, devido à incorreta combinação trator-implemento. Estes dados devem ser usados para otimizar esta combinação e, então, resultar numa operação mais econômica.

2.7 Deficiência Hídrica

2.7.1 Irrigação

2.7.1.1 Testes de Sistemas de Irrigação para Culturas Anuais na Região dos Cerrados

Euclides Kornelius
Dijalma Barbosa da Silva
Sebastião Francisco Figueredo
Gottfried Urben Filho
Sérgio Mauro Folle
Roberto Carvalho Pereira
Roberto Teixeira Alves
Djalma M.Gomes de Sousa
Luiz Carlos B.Nasser
Plínio Itamar M.de Souza
Ravi Datt Sharma
João Pereira

A utilização da irrigação na região dos Cerrados, em geral, não tem proporcionado aumentos satisfatórios na produtividade das cultu-

ras anuais. Vários fatores estão envolvidos, como o uso de espécies e/ou cultivares inadequadas, sistemas de cultivos e/ou sistemas de sucessão e rotação de culturas não-apropriados. O objetivo do projeto é identificar sistemas de produção para culturas anuais que promovam a maximização da produção com o uso da irrigação.

Uma área de 48 ha, irrigada por um pivô central, foi dividida em quatro quadrantes, com o sistema de sucessão de culturas da Tabela 57.

TABELA 57. Culturas plantadas em cada sistema, de acordo com as épocas do ano. CPAC, 1986-1987.

Quadrantes	Época-ano			
	Seca/86	Chuvosa 86/87	Seca/87	Chuvosa 87/88
1	-	Arroz	Trigo	Soja
2	Feijão	Arroz	Lentilha	Milho-doce
3	Feijão	Arroz	Trigo	Soja
4	-	Arroz	Feijão	Milho

Anteriormente, ou seja, no período de 1976 a 1978, a área fora utilizada por culturas, pastagens e adubação verde.

No período seco de 1986 (17 a 19/07), foi plantado feijão-carioca nos quadrantes 2 e 3. O espaçamento foi de.50cm, na densidade de 13 plantas por metro linear e adubação de 230 kg/ha da fórmula 4-30-16+Zn. A colheita foi efetuada em meados de outubro, com uma produtividade de 2.088 kg/ha.

As sementes de feijão foram inoculadas com *Rhizobium* específico, e para testar a eficiência da fixação de N_2, foi feito um teste no campo, que proporcionou os seguintes resultados:

Tratamentos	Grãos - kg/ha [1]
Inoculação	2.499 b
Inoculação + 20 kg/ha N	2.486 b
Inoculação + 40 kg/ha N	2.617 ab
Inoculação + 60 kg/ha N	2.741 a
Inoculação + 80 kg/ha N	2.730 a

([1]) Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Houve um pequeno incremento na produção, nas doses mais altas de nitrogênio. A eficiência da inoculação foi muito boa com irrigação.

No período chuvoso 86/87, (20 a 26/11), foi plantado arroz IAC-25 em toda a área. O espaçamento foi de 50 cm entre linhas, com 50 sementes por metro linear. Aplicaram-se 200 kg/ha da fórmula 4-30-16+Zn na semeadura e no período de 20 a 23/01/78, aplicaram-se, em cobertura, 100 kg/ha de sulfato de amônio. Também foram aplicados herbicidas (Herbadox, DMA-806 BR, Herbamina e bi-hedonal) para controle de invasoras. Contra bruzone e helmintosporiose aplicou-se uma mistura de dithane e benlate.

A produção média por hectare foi de 2.232 kg. As médias, de amostragens feitas por quadrante, foram as seguintes:

Quadrantes	1	2	3	4
kg/ha	2.324	3.096	2.805	2.305

As produtividades dos quadrantes 2 e 3 foram mais elevadas em 636 kg, quando comparadas com as dos quadrantes 1 e 4. Isto pode ser atribuído ao efeito da cultura anterior (feijão), do adubo residual ou do nível mais elevado de fósforo dos quadrantes 2 e 3.

Após a cultura do arroz, fez-se a correção do solo (Tabela 58). A recomendação foi baseada na amostragem detalhada da área de cada quadrante.

TABELA 58. Quantidades de calcário (PRNT 100%), de gesso e de fósforo aplicadas nos quadrantes do pivô central. CPAC, 1986-1987.

Insumo	Quadrantes			
	1	2	3	4
	Kg/ha			
Calcário	2000	2000	1300	1300
Gesso	3200	3200	2200	2200
Superfosfato triplo	230	180	180	230

No período seco de 1987 foram plantadas, de 18 a 30 de maio, as seguintes culturas:

Quadrantes
1: Trigo cv. Candeias
2: Lentilha
3: Trigo cv. Aruanã (BR-12)
4: Feijão preto cv. Tibagi

A adubação foi a mesma para todas as culturas:400 kg/ha da fórmula 4-30-16, mais 10 kg/ha de FTE BR 12, como fonte de micronutrientes no sulco de plantio. O feijão foi plantado com espaçamento de 50 cm entre linhas e as demais culturas, com 16cm.

A densidade e produtividade foram as seguintes:

	Pl/m²	kg/ha
Trigo cv. candeias	334	3.410
Lentilha	92	1.160
Trigo cv. Aruanã	269	3.270
Feijão	27	1.230

A lentilha sofreu ataque intenso de nematóides e não nodulou de forma uniforme. Recebeu em cobertura, via pivô, 20 kg/ha de N. O feijão nodulou bem, não recebendo adubação nitrogenada em cobertura. No trigo foram aplicados 100 kg/ha de uréia, via pivô.

A lentilha foi colhida mecanicamente. Quando o espaçamento foi maior, sofreu mais com a competição de invasoras.A amostragem nas faixas permitiu verificar que possui potencial para produtividade acima de 2000 kg/ha.

A baixa produtividade do feijão é atribuída à característica da variedade e, também, às perdas ocorridas na colheita.

2.7.1.2 Níveis de Lençol Freático e Sua Influência no Comportamento das Culturas: Trigo, Triticale, Cevada, Milho, Soja e Arroz

Lucilene Maria de Andrade
Antônio Eduardo G. dos Reis

A plena recuperação e utilização das áreas de várzeas está vinculada ao estabelecimento de um sistema eficiente de drenagem. A altura permissível do lençol freático, em relação ao comportamento das culturas, é de fundamental importância no dimensionamento deste sistema, desempenhando, ainda, relevante papel nos aspectos de manejo da água via subirrigação.

Objetivando identificar os níveis do lençol freático adequado para o desenvolvimento de algumas culturas de inverno (trigo, cevada e triticale) e de verão (milho, soja e arroz), foi conduzido um estudo durante o período de 1983-1986, num solo Gley Húmico, com textura franco-arenosa (13% de argila em média) até 50 cm e argilosa (52% de argila em média) até 90 cm de profundidade, onde se encontrava uma camada impermeável, e um teor de matéria orgânica de 13% na camada de 0-30 cm .

O experimento foi instalado entre drenos espaçados de 15 metros. O fluxo de água de drenagem em um dos drenos foi interceptado durante o ciclo das culturas, elevando-se o nível do lençol freático para servir como fonte de recarga, enquanto o outro dreno foi mantido vazio. Assim, estabeleceu-se um gradiente na linha freática, o que foi associado à resposta das culturas.

As culturas foram plantadas em linhas paralelas aos drenos. Nas parcelas, foram perfurados poços de observação, espaçados de 1 em 1 m em linhas perpendiculares aos drenos, de onde se procediam as leituras de profundidade do lençol.

Os resultados da produção e seus componentes foram processados através de um modelo de regressão. As culturas de trigo cv. BR-10 Formosa, cevada cv. Antártica 5 e triticale cv. PFT-766, mostraram respostas lineares e decrescentes ao nível do lençol freático, apresentando maiores produções quando o nível do lençol se encontrava pró-

ximo à superfície (30-40 cm) e menores produções nas profundidades de 60-70 cm (Figura 27 e 28). As menores produções encontradas em 1984, provavelmente, ocorreram devido à alta incidência de doenças.

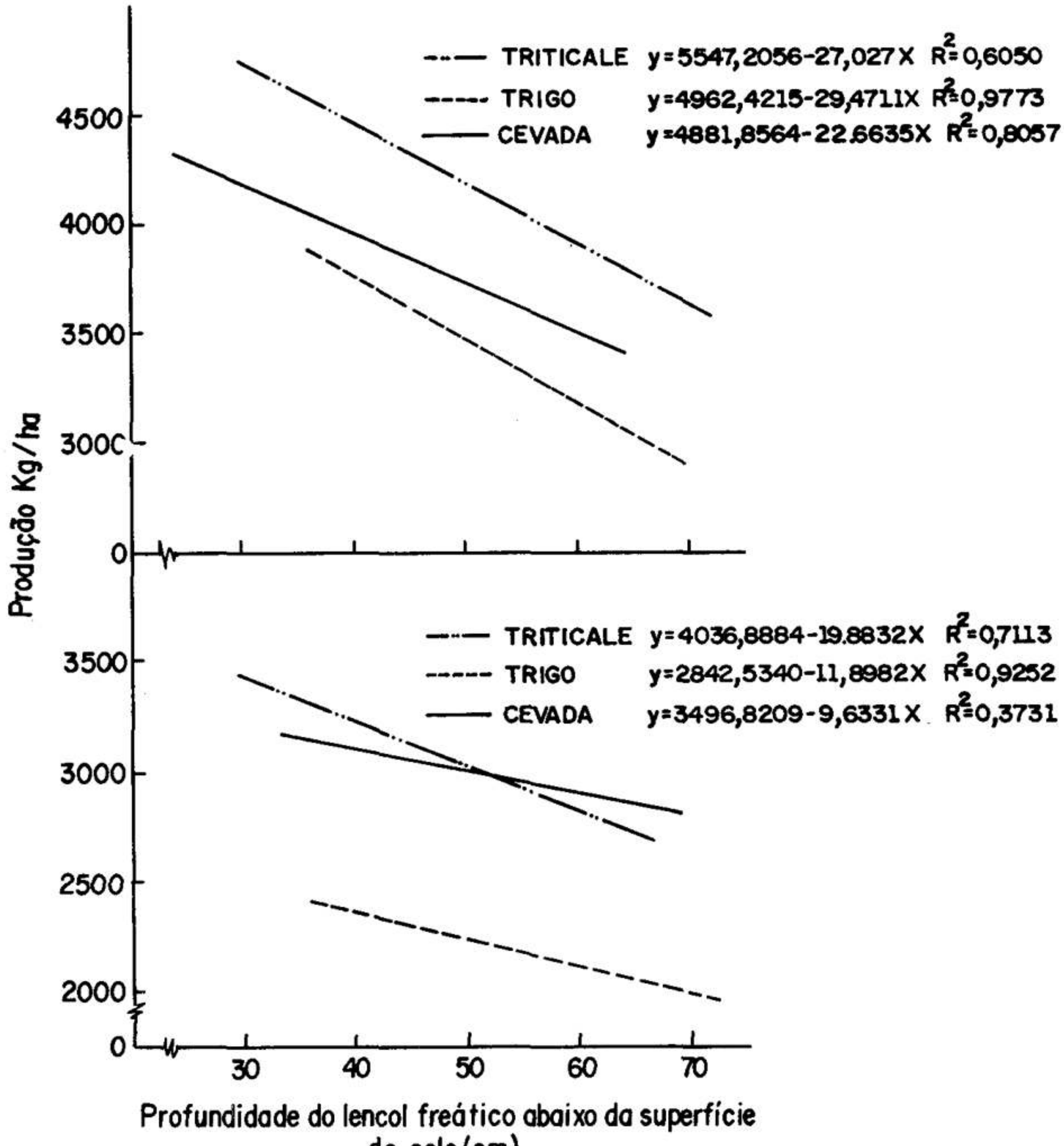


FIG. 27. Produção de grãos da cultura de trigo, cv. BR-10 Formosa, triticale, cv. PFT-766 e cevada, cv. Antartica 5 em relação à profundidade do lençol freático. a - 1983; b - 1985. CPAC, 1986-1987.

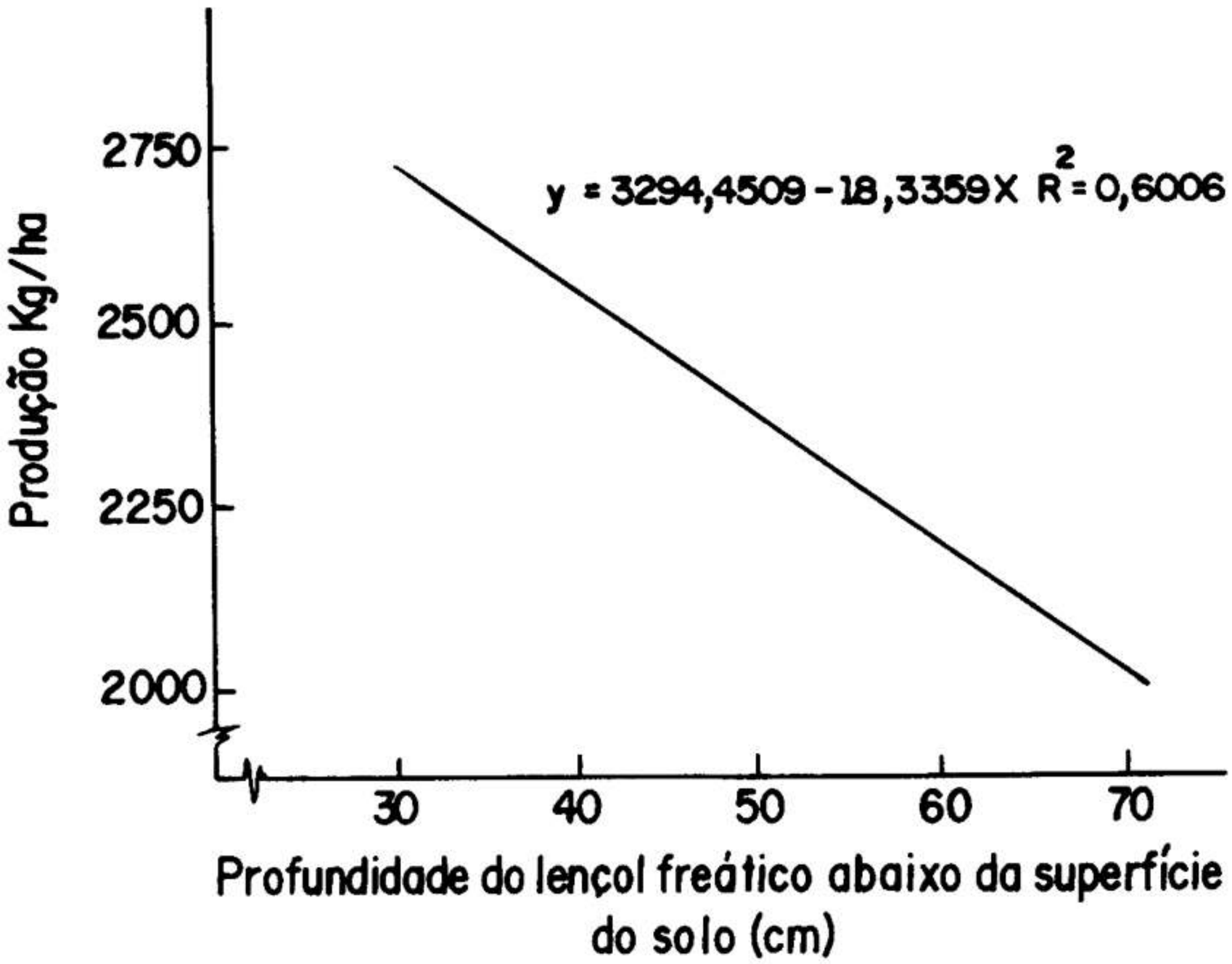


FIG. 28. Produção de grãos de trigo, cv. BR-10 Formosa em relação à profundidade do lençol freático. CPAC, 1986-1987.

A altura de planta decresceu com o aumento da profundidade do lençol. O peso de 1000 grãos não foi afetado significativamente pelos tratamentos, com exceção para o trigo em 1985. O peso hectolítrico apresentou reduções significativas, quando o lençol se mantinha a maiores profundidades para o triticale e para o trigo em 1986. Em 1983 e 1985 o peso hectolítrico do trigo não foi afetado significativamente pelos tratamentos, embora se tenha observado uma tendência de aumento, quando o lençol freático se encontrava mais próximo da superfície do solo. Convém salientar que não houve adição de água por outro processo, durante o ciclo dessas culturas.

O milho cv. Dina 10, por outro lado, apresentou aumentos na produção à medida que o nível do lençol se aprofundava. As maiores produções foram obtidas a 60-70 cm de profundidade do lençol. O lençol freático próximo à superfície (20-30 cm) promoveu amareleci-

mento das plantas, desde os primeiros estádios de desenvolvimento; reduziu a estatura da planta, o diâmetro do caule, o peso das espigas e o rendimento (Figura 29).

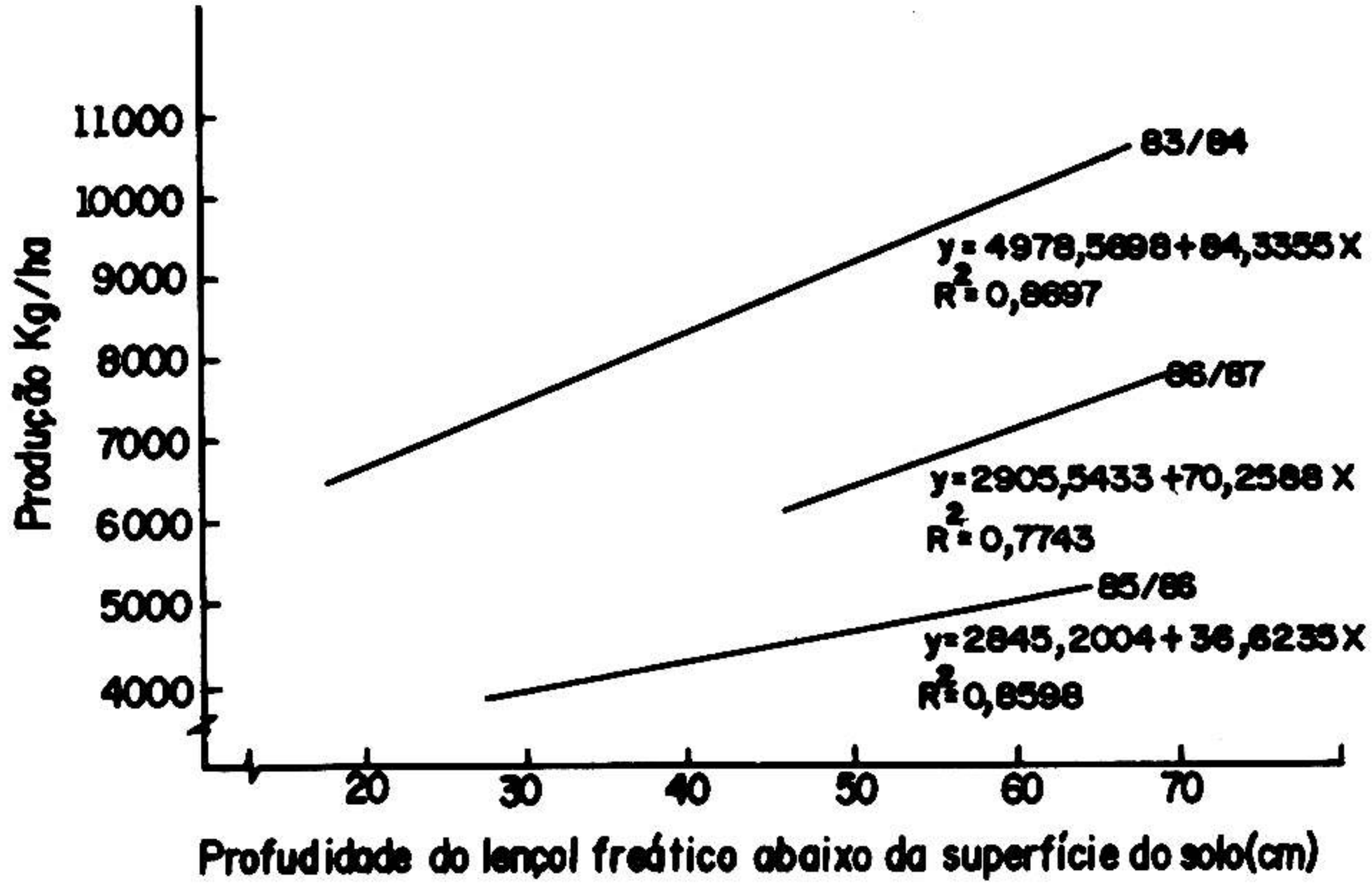


FIG. 29. Produção de grãos de trigo, cv. Dina-10 em relação à profundidade do lençol freático. CPAC, 1986-1987.

A produção de grãos, assim como nenhum dos componentes do rendimento da soja cv. Savana, apresentaram diferenças significativas quanto à profundidade do lençol freático. Foi observado um desenvolvimento vegetativo exuberante da cultura em todos os tratamentos, favorecendo ao acamamento. Houve também, retardamento da colheita, devido à retenção foliar promovida pela alta umidade do solo.

O arroz cv. Cica-8 não apresentou resposta diferenciada aos níveis do lençol freático, o que mostra uma maior flexibilidade desta cultura ao manejo do lençol freático.

2.7.2 Veranico

2.7.2.1 Estudo da Capacidade Fotossintética de Culturas Agronômicas nos Cerrados

Gustavo Costa Rodrigues
Michiro Wada
Reinaldo Lucio Gomide
Luiz J. Castelo Branco de Carvalho

A produtividade de culturas na região dos Cerrados tem apresentado grande instabilidade devido a problemas climáticos, sendo um dos mais observados a ocorrência de períodos de estiagem na estação chuvosa (veranicos). Outros fatores, como altas temperaturas e alta demanda evapotranspirativa, podem estar também limitando a expressão do potencial de produção de genótipos adaptados a esta região. Muito embora estas variações tenham sido registradas ao longo dos anos, poucos são os estudos que procuram esclarecer seus fundamentos, a fim de aprimorar técnicas de seleção e tratos culturais.

O presente projeto tem por objetivos, além da caracterização da capacidade fotossintética de culturas agronômicas nas condições dos Cerrados, avaliar o efeito de fatores climáticos limitantes ao processo fotossintético, estudar a eficiência de uso de água em variedades de soja e trigo, e recomendar técnicas de avaliação de produtividade adaptadas para as culturas nos cerrados.

Utilizando-se o sistema de medição de troca gasosa em folhas, adaptado para uso em campo (RTA 82-85), continuou-se os estudos, buscando-se diferenciar linhagens e cultivares quanto à capacidade de fixação de CO_2, transpiração e a correlação destes parâmetros com a produção de matéria seca, de grãos e componentes de produção, sob condições de deficiência hídrica ou não.

Na Tabela 59 observa-se que, sob condições normais de suprimento de água, as taxas de fixação de CO_2 (fotossíntese) variaram de 28 a 45 mg $CO_2/dm^2/h$, com média de 36. A transpiração variou de 4 a 7 g $H_2O/dm^2/h$, com média de 5,4. Quando se induziu deficiência hídrica, a variabilidade aumentou ainda mais, com as taxas de fotossín-

tese variando de 5 a 23 mg CO_2/dm²/h, com média de 15,8. Foram observadas diferenças entre cultivares com relação à inibição causada pela suspensão da irrigação na taxa fotossintética; comportamento semelhante foi observado nas linhagens estudadas. Procurou-se correlacionar a produção de grãos e de matéria seca total com algumas características fisiológicas e alguns componentes de produção (Tabela 60). Verifica-se que, somente na condição de déficit hídrico, se obteve uma correlação significativa entre a produção de matéria seca e de grãos e a taxa de fotossíntese e a transpiração. Sob suprimento normal de água, somente os componentes de produção foram correlacionados significativamente com a produção de grãos e de matéria seca total.

TABELA 59. Fotossíntese e transpiração em cultivares de trigo submetidas a tratamento com suspensão de irrigação e com suprimento adequado de água.

	Com susp. de irrigação		Sem susp. de irrigação	
Cultivar	Fotossíntese (mg CO_2/dm²/h)	Transpiração (g H_2O/dm²/h)	Fotossíntese (mg CO_2/dm²/h)	Transpiração (g H_2O/dm²/h)
BR 8	22,7 + 6,9	3,86 + 0,67	39,2 + 7,5	5,54 + 0,61
Butui	21,4 + 4,8	3,80 + 0,89	32,9 + 4,4	5,58 + 0,58
BH 1146	21,0 + 4,4	4,38 + 0,77	32,3 + 5,5	5,27 + 0,53
BR 9	19,9 + 5,6	4,50 + 0,37	30,5 + 2,5	4,73 + 0,34
IAC 24	19,6 + 7,6	4,12 + 1,13	40,8 + 5,8	5,46 + 0,73
IAC 21	19,5 + 4,9	3,76 + 0,83	33,4 + 4,2	5,09 + 0,37
Nobre	19,3 + 2,9	3,84 + 0,80	40,3 + 5,2	6,39 + 0,83
IAC 5	19,1 + 7,0	4,25 + 0,53	31,8 + 3,9	4,87 + 0,21
IAC 18	18,8 + 6,5	5,01 + 0,60	39,3 + 3,5	5,91 + 0,47
Candeias	18,5 + 5,0	3,98 + 0,63	45,2 + 2,9	6,64 + 0,34
Minuano 82	17,9 + 7,2	4,15 + 0,83	34,7 + 3,4	4,20 + 0,52
Buckbuck	17,0 + 9,8	3,35 + 0,99	38,4 + 5,0	5,87 + 0,23
Santiago	16,4 + 4,7	3,67 + 0,65	45,8 + 7,3	7,04 + 0,91
Alondra 4546	14,6 + 6,7	3,98 + 0,95	30,5 + 8,2	4,07 + 0,88
Nambu	12,7 + 5,8	3,20 + 0,74	36,0 + 4,8	5,72 + 0,39
BR 10	12,1 + 6,1	3,53 + 1,52	36,8 + 5,0	5,27 + 0,50
PAT 7219	11,6 + 6,5	3,28 + 0,80	35,6 + 6,3	5,57 + 0,42
Asakaze	9,5 + 5,6	2,66 + 0,69	29,6 + 5,7	4,67 + 0,69
Peladinho	8,3 + 3,4	2,91 + 0,37	28,6 + 6,4	5,00 + 0,85
Chikushi	6,0 + 4,9	2,78 + 0,47	33,8 + 5,3	4,79 + 0,25
Anahuac	5,0 + 2,0	2,27 + 0,31	39,8 + 2,9	5,50 + 0,16
Média	15,8 + 5,6	3,68 + 0,72	36,0 + 5,1	5,38 + 0,52
S	+ 5,2	+ 0,67	+ 4,9	+ 0,73
C.V.	33,2%	18,1%	13,6%	13,5%

TABELA 60. Coeficiente de correlação entre a matéria seca total (MST) e produção de grãos (PR) e algumas características de plantas de trigo.

Característica	Com suspensão de irrigação		Sem suspensão de irrigação	
	MST	PR	MST	PR
Fotossíntese	0,609**	0,581**	0,177	0,131
Transpiração	0,516*	0,529**	0,285	0,195
Número de espigas	0,840**	0,567**	0,755**	0,833**
Números de grãos	0,765**	0,933**	0,734**	0,811**
Peso 1000 grãos	0,303	0,121	0,641**	0,645**
Altura de planta	0,751**	0,586**	0,704**	0,499**

* - 5% de significância
** - 1% de significância

Estudou-se, também, o comportamento de 9 cultivares de trigo, cultivados na estação seca nos Cerrados. Avaliou-se a fotossíntese (FS), transpiração (TR), resistência estomática (RS), potencial de água na folha (PAF) e temperatura da folha no momento na medição (Tabelas 61 e 62). O tratamento com indução de déficit hídrico corresponde a 39 dias de suspensão de irrigação. As medidas foram feitas 73 dias após a emergência. Observa-se, na Tabela 61, que as taxas máximas de fotossíntese atingidas foram menores que as do primeiro experimento. Na condição de suprimento adequado de água atingiu-se taxas na faixa de 23 a 36 mg $CO_2/dm^2/h$, com média entre as cvs. de 30 mg $CO_2/dm^2/h$. Com a indução de déficit hídrico, observou-se valores na faixa de 3 a 18 mg $CO_2/dm^2/h$, com média de 10 mg $CO_2/dm^2/h$. Na taxa de transpiração, observou-se valores em geral menores que no primeiro experimento, variando de uma média de 2,8 g $H_2O/dm^2/h$. para o tratamento sem suspensão de irrigação, para um valor médio de 2 g $H_2O/dm^2/h$ para as cvs. sob déficit hídrico. Observa-se, na Tabela 62, alguns parâmetros que são importantes diretamente no processo de fi-

TABELA 61. Fotossíntese (FS) e transpiração (TR) em cultivares de trigo submetidas (CDH) ou não (SDH) a déficit hídrico.

Cultivar	SDH		CDH	
	FS	TR	FS	TR
BH 1146	29,82	2,32	11,76	1,97
IAC 5	28,73	2,76	14,40	1,88
BR 8	29,35	2,23	6,68	1,50
BR 9	23,86	2,49	7,77	1,38
BR 10	31,44	3,19	17,80	3,29
BR 12	36,26	3,21	12,69	2,42
Anahuac	33,09	2,82	2,78	1,08
Chikushi	28,03	2,67	6,68	2,10
Asakaze	32,88	3,15	9,36	2,53
Média	30,58	2,79	9,78	1,99
C.V.(%)	14,05	14,61	47,42	34,29

xação de CO_2, como é o caso da resistência estomática, e que indicam o grau de estresse hídrico ou status hídrico da folha, como o potencial de água e a temperatura foliar. Observa-se que o déficit hídrico causou um aumento na Rs e Tf. Os valores médios para a Rs e Tf foram respectivamente 2,56, 23,25 e 29,3 para o tratamento sem déficit hídrico e 7,16, 34,30 e 31,8 para as cvs. sob deficiência hídrica.

Observando-se estes resultados, pode-se inferir que existem genótipos com diferentes capacidades fotossintéticas, quando não há nenhuma limitação de ordem climática ou edáfica a um crescimento normal. Com a indução de deficiência hídrica, observou-se forte inibição no processo fotossintético, e as diferenças na taxa de fixação de CO_2 e transpiração se acentuaram. Porém há diferenças no nível de diminuição da fotossíntese, causada pela indução de deficiência hídrica entre os genótipos estudados. Um exemplo seria o caso das cvs.

TABELA 62. Resistência estomática (Rs, seg/cm), potencial de água na folha (Paf, bars) e temperatura da folha (Tf, C) em cultivares de trigo submetidas (CDH) ou não (SDH) a déficit hídrico.

Cultivar	SDH			CDH		
	Rs	Paf	Tf	Rs	Paf	Tf
BH 1146	2,46	24,66	29,25	7,33	27,00	31,75
IAC 5	2,51	22,00	28,72	4,46	31,33	29,20
BR 8	2,64	23,66	29,35	6,90	32,33	32,50
BR 9	2,88	23,68	29,20	5,80	34,33	32,25
BR 10	2,26	23,50	29,20	3,62	36,00	29,30
BR 12	2,20	21,60	29,15	8,06	30,00	31,50
Anahuac	2,53	22,00	29,15	7,98	40,00	33,00
Chikushi	3,09	23,50	30,13	13,94	36,33	33,25
Asakaze	2,81	25,20	29,90	7,43	40,00	34,00
Média	2,56	23,25	29,34	7,16	34,30	31,83
C.V.(%)	16,30	6,89	2,66	46,56	14,30	5,90

BR 8 e Anahuac, que sob condições normais de suprimento de água, mostravam taxas por volta de 39 mg $CO_2/dm^2/h$ e, com a suspensão da irrigação, passaram a ter taxas em torno de 23 (BR 8) e 5 mg $CO_2/dm^2/h$ (Anahuac).

Como neste sistema mede-se o processo de fotossíntese a nível de folha, outros processos fisiológicos importantes não são observados e avaliados, como é o caso da eficiência de partição de fotossimilados. Isto pode explicar a falta de correlação encontrada entre a fotossíntese e a produção de matéria seca total e de grãos, como foi observado no tratamento sem suspensão de irrigação (Tabela 60). Com a suspensão da irrigação e conseqüente indução de deficiência hídrica, o processo de fotossíntese e transpiração, da forma como foi avaliado (troca gasosa), mostrou uma relação positiva com o resultado final de todo o pro-

cesso, que é a produção biológica e/ou econômica.

Continuou-se as observações da variação diurna da fotossíntese, transpiração e parâmetros relacionados em cultivares de trigo com e sem estresse hídrico. Na Figura 30, são mostrados alguns destes

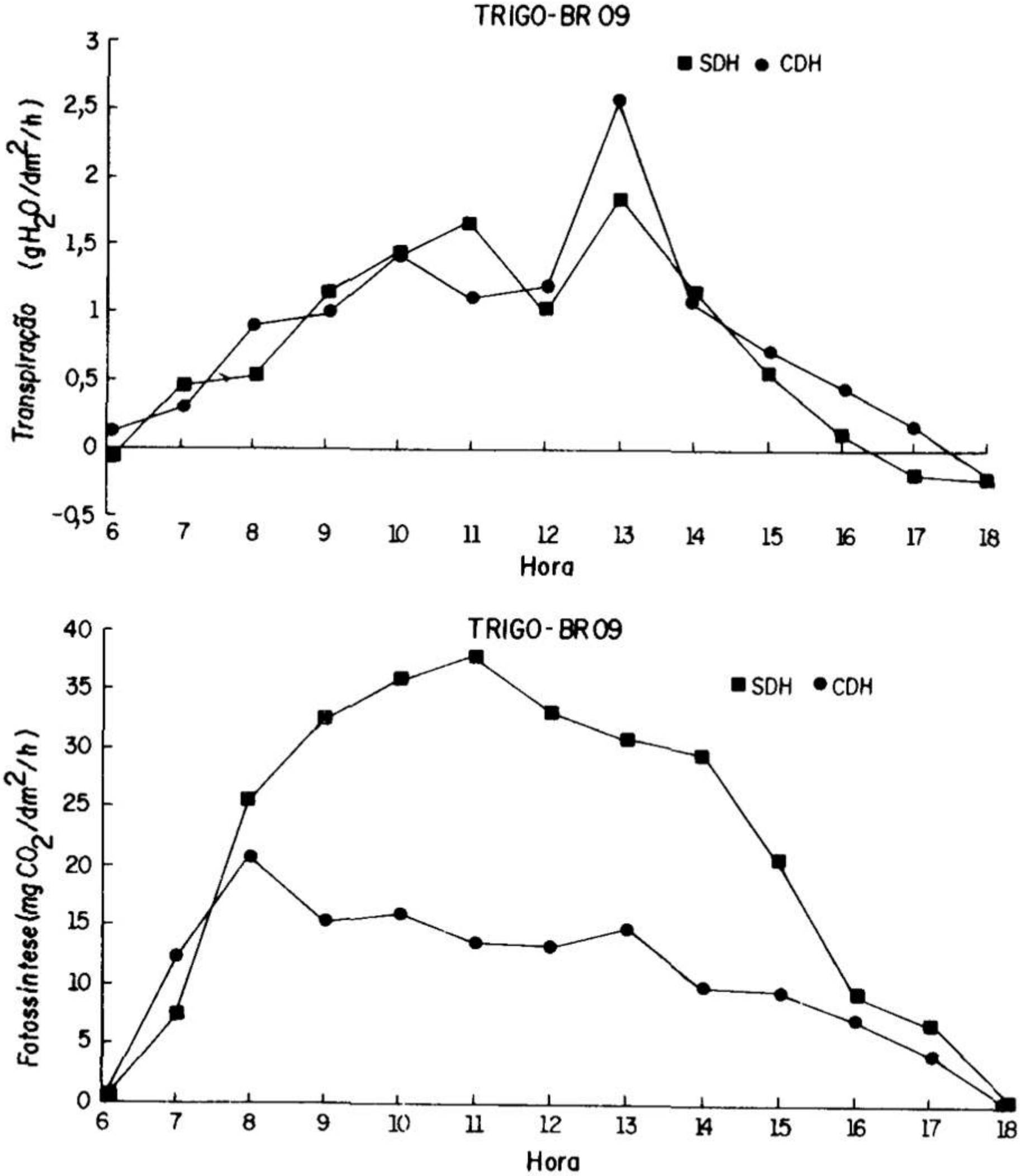


FIG. 30. Variação diurna da fotossíntese e da transpiração da folha, com (CDH) e sem (SDH) déficit hídrico, em uma variedade de trigo cultivada nos Cerrados. CPAC. 1986-1987.

parâmetros para a cv. de trigo BR 9 com e sem déficit hídrico. Observa-se que, na condição de estresse hídrico, a cv. atingiu uma taxa de fotossíntese de aproximadamente 20 mg $CO_2/dm^2/h$ por volta das 8:00 h e, daí em diante, mostrou tendência de decréscimo ao longo do dia. Já na condição de suprimento adequado de água, a taxa mínima, em torno de 37 mg $CO_2/dm^2/h$, foi atingida por volta de 10:30 h, caindo de forma quase linear pelo resto do dia. As taxas de transpiração se mantiveram próximas nos dois tratamentos, com exceção do período entre 12 e 14:00 h, quando as taxas atingiram os pontos máximos e se diferenciaram, com as plantas sob déficit hídrico mostrando maiores taxas de transpiração. O potencial de água na folha e a resistência estomática foram maiores durante todo o dia para as plantas estressadas. A resistência estomática mostrou um pico por volta das 11:00 h no tratamento com déficit hídrico, atingindo valores de 20 seg/cm. A temperatura da folha também se manteve mais alta nas plantas submetidas ao estresse, principalmente entre 10 e 15:00 h. Em geral, as plantas sem estresse mantiveram temperaturas da área foliar próximas ou pouco maiores que a do ar. Observa-se, com estes resultados que, novamente, foi observada uma certa inibição da manutenção de altas taxas fotossintéticas ao longo do dia. Comparando-se as curvas diurnas para o trigo, observadas (RTA 82-85), verifica-se que o horário em que iniciava a queda da taxa de fotossíntese foi diferente nos dois anos de medições mostrados (9:00 h no primeiro experimento e 10:30 h no segundo). É importante ressaltar que as condições climáticas do segundo experimento foram consideradas bastante favoráveis à cultura do trigo, devido às baixas temperaturas (anormais em relação à região).

2.8 Várzeas

2.8.1 Doses e Modos de Aplicação de Calcário Para Culturas Anuais em Solos de Várzeas

Léo Nobre de Miranda

As recomendações de calagem para solos de várzeas têm sido baseadas em dados obtidos em áreas bem drenadas, e os resultados, nem sempre, são satisfatórios. Os métodos usuais de recomendação de calagem podem subestimar ou superestimar a quantidade de calcário a ser aplicada.

Em novembro de 1986, foi instalado, na área experimental de várzeas do CPAC, em solo Gley Pouco Húmico, um experimento com doses de calcário variando de 0 a 8 t/ha (PRNT=100%). Foi plantada soja (cv. Savana) e, em maio de 1987, foi plantado o trigo (cv. BR 12). Nesta seqüência de cultivos, pretende-se avaliar, por quatro anos (8 cultivos), o efeito do calcário no solo e no rendimento das culturas, o efeito residual do calcário, comparar técnicas de aplicação do calcário e calibrar métodos de recomendação da calagem. A análise inicial do solo mostrou um pH = 5,1; Al = 2,76 meq/100 g; Ca + Mg = 1,26 meq/100 g; P = 16,5 ppm; K = 39,4 ppm e sat. bases = 12,8%.

Para o primeiro cultivo de soja, a resposta à calagem foi acentuada até a dose de 4 t/ha, com rendimento de 3011 Kg/ha, enquanto o tratamento sem calcário produziu 1545 Kg/ha. A aplicação de calcário apenas no sulco de plantio, na dose de 0,5 t/ha, promoveu um acréscimo de 266 Kg/ha, sendo estatisticamente superior ao tratamento sem calcário (Tabela 63). Para o trigo, cultivado sob irrigação em sucessão à soja, o maior rendimento foi de 4068 Kg/ha, obtido na dose de 2 t calcário/ha e o tratamento testemunha produziu 2666 Kg/ha.

TABELA 63. Produção de grãos de soja e trigo em cultivos sucessivos, em função de doses de calcário em solo Gley Pouco Húmico.

Doses de calcário (t/ha)	Soja (86/87)	Trigo (1987)
	kg/ha	
0	1.545 d	2.666 e
2	2.603 b	4.068 a
4	3.011 a	3.888 ab
6	3.103 a	3.238 cd
8	3.104 a	2.398 e
* 2 + 2 (87/88)	2.449 b	3.852 ab
* 2 + 0,5 sulco (soja)	2.646 b	3.598 bc
* 0,5 sulco (soja e trigo)	1.811 c	3.111 d
	cv: 6,2	cv: 7,8%

* Dose de 4 t/ha, aplicada de forma parcial em 4 anos e 8 cultivos sucessivos: 2 t/ha a lanço em 1986/87 + 2 t/ha a lanço em 1987/88; 2 t/ha a lanço em 1986/87 + 0,5 t/ha no sulco a cada cultivo de soja; 0,5 t/ha no sulco a cada cultivo de soja e trigo.

Obs.: Números seguidos da mesma letra não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

A Figura 31 ilustra a diferença de resposta ao calcário destas culturas, em que, para a soja, o rendimento de grãos foi crescente com as doses de calcário, enquanto que, para o trigo, houve decréscimo de rendimento nas doses acima de 2 t/ha.

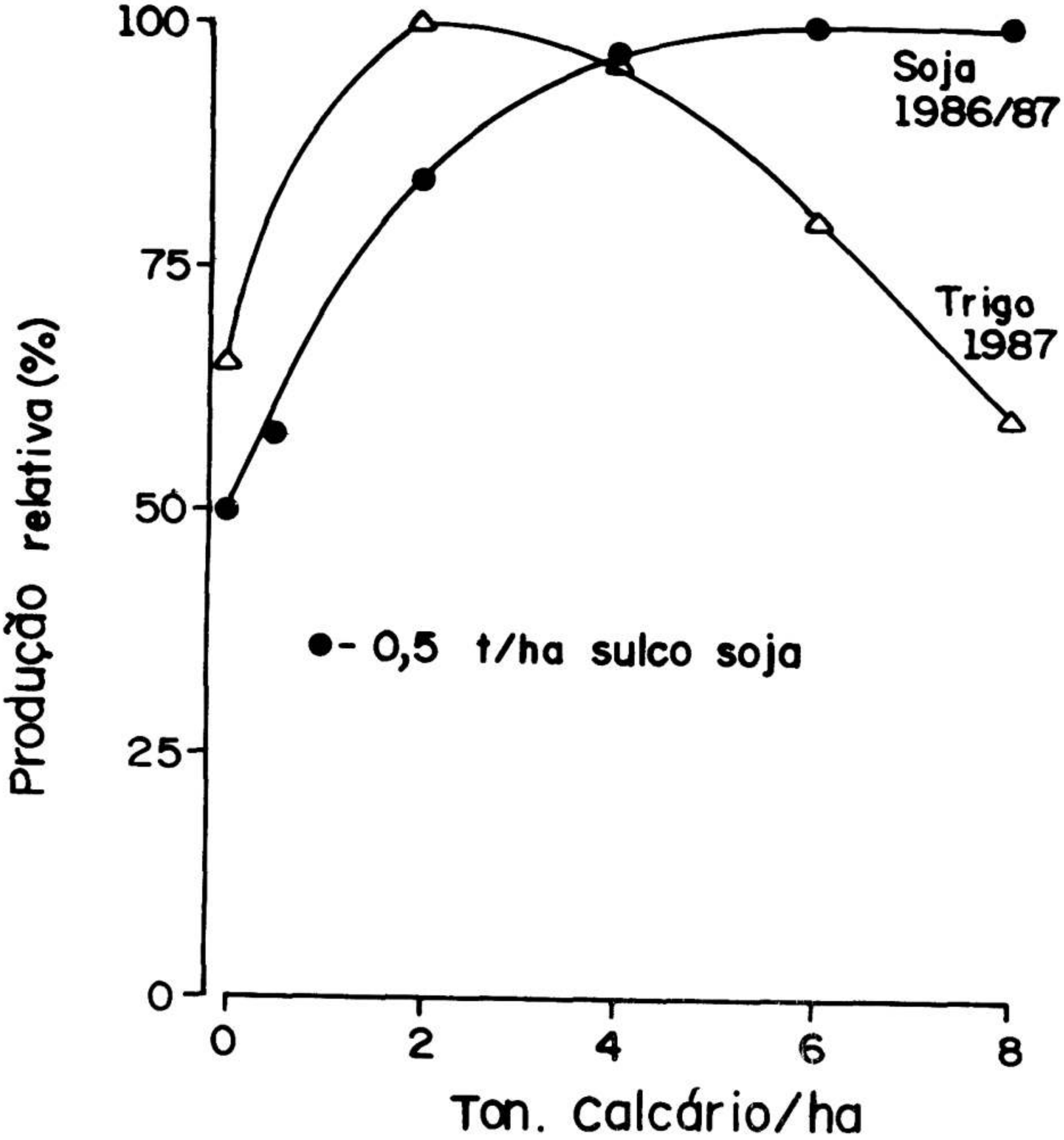


FIG. 31. Produção relativa de soja Savana (100% = 3.104 kg/ha) e trigo BR 12 (100% = 4.068 kg/ha) em cultivos sucessivos em função de calcário em solo Gley Pouco Húmido.

Para a cultura da soja e, portanto, sem considerar o efeito residual, a dose de calcário mais recomendável de 4 t/ha fica bem próxima da indicada pelo método SMP pH 5,5 (4,2 t/ha) e pela saturação de bases 50% (3,9 t/ha). Para o trigo, não se recomendariam doses acima de 2 t/ha. Deve-se salientar que a definição da dose de calcário a ser recomendada, bem como dos modos de aplicação do calcário, vai depender de uma avaliação mais completa do efeito residual do calcário. Após um ano de incorporação ao solo, as doses de 2 e 4 t de calcário/ha elevaram a saturação de bases do solo, respectivamente a 28% e 43%.

3. PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

3.1 Introdução

Cerca de duzentos milhões de hectares no Brasil Central, na região denominada "Cerrados", apresentam grande potencial para a expansão da fronteira agrícola e a produção agropecuária, podendo contribuir, desta forma, para a disponibilidade de alimentos básicos e energia na região.

Até o final da década de setenta, a agricultura nos Cerrados se resumia, em sua maior parte, ao arroz de sequeiro, que abria caminho para o estabelecimento de pastagens, não existindo outras opções de sistemas de produção, principalmente devido à falta de conhecimento científico. Nos últimos quinze anos, a Coordenação de Programas de Pesquisa em Sistema de Produção, hoje consubstanciado no Programa Nacional de Pesquisa para o Cerrado, PNP-Sistema de Produção, integrou, através do CPAC, de forma efetiva, as diversas unidades de pesquisa e pesquisadores da região dos Cerrados, buscando gerar informações técnico-científicas para a melhoria, aperfeiçoamento e manutenção dos vários sistemas de produção implantados na região. As informações tecnológicas têm sido geradas e transferidas aos agricultores dos Cerrados, sendo possível o aumento da produtividade agropecuária, possibilitando a sua incorporação rápida e segura aos diferentes sistemas de produção e gerando, assim, uma demanda de novas pesquisas e retroalimentando o processo produtivo.

As linhas de pesquisa mais enfatizadas deste PNP são:

a) Identificação de germoplasma adaptado às condições do solo e clima da região;
b) Desenvolvimento de tecnologias que permitam compor sistemas de produção para cada cultivo, enfocando aspectos de fertilidade do solo; práticas culturais e manejo integrado de pragas; doenças invasoras, em condições de sequeiro e de agricultura irrigada;
c) Desenvolvimento de técnicas de estabelecimento, manejo e utilização estratégica de pastagens melhoradas;

d) Determinação das épocas adequadas de estação de monta e desmama precoce para bovinos de corte;
e) Substituir o uso de derivados de petróleo principalmente através do desenvolvimento de tecnologias para cultivos que fornecem matéria-prima para produção de energia;
f) Promover a diversificação de culturas e avaliar as inter-relações entre as práticas agrícolas com vistas à adaptação, formulação e simulação de modelos de sistemas agrícolas baseados em trabalhos a nível da propriedade rural.

Os resultados parciais de alguns projetos de pesquisa serão relatados a seguir.

Luiz Carlos Bhering Nasser
Coordenador

3.2 Culturas Anuais

3.2.1 Mandioca

3.2.1.1 Competição Regional de Cultivares de Mandioca Mansa, na Região dos Cerrados

Sirval Perim
Ivo Roberto S. Costa

Foram avaliadas 16 cultivares de mandioca, para mesa no período de 1984/85, em dois locais, sendo os experimentos colhidos com 12 meses de idade.

O peso de raízes, da parte aérea e do teor de amido das cultivares, avaliadas em Padre Bernardo e Planaltina, encontram-se na Tabela 64.

De acordo com os resultados , observa-se que oito cultivares apresentaram peso de raízes superiores ao da cultivar local, em Padre Bernardo. No entanto, em Planaltina, apenas a IAC 12-829 (intermediária - 50 a 200 ppm de HCN/100 g na polpa fresca) apresentou peso de raízes superior ao da cultivar local. O maior rendimento de raízes e parte aérea, em Padre Bernardo, provavelmente seja devido à melhor fertilidade do solo e à temperatura mais elevada, em relação a Pla-

TABELA 64. Peso de raízes, parte aérea e teor de amido de cultivares de mandioca em dois locais na região dos Cerrados no período 1984/85, EMBRAPA-CPAC, Planaltina, DF, 1986.

Cultivar	Locais					
	Padre Bernardo			Planaltina		
	t/ha		%	t/ha		%
	Raiz	P.aérea	Amido	Raiz	P.aérea	Amido
IAC 14-18	19,53	19,00	29	6,04	3,90	27
IAC 352-6	17,62	16,23	29	5,58	5,98	24
IAC 352-7 (Jaçanã)	14,51	25,98	30	5,49	6,24	28
IAC 117-66	14,07	26,43	30	5,63	6,56	28
IAC 24-2 (Mantiqueira)	12,55	13,87	27	5,43	7,33	26
EAB-676	10,07	20,47	31	6,41	8,28	27
Pirassununga	10,04	16,08	31	-	-	-
EAB-182	9,75	15,77	29	6,39	7,27	28
Cultivar local	8,86	11,53	30	9,08	4,18	28
EAB-1011	7,67	25,67	28	-	-	-
EAB-881	6,92	10,43	26	-	-	-
EAB-1017	6,07	22,82	28	-	-	-
IAC 12-829	-	-	-	11,40	5,18	29
Clone CPAC-111	-	-	-	5,86	4,99	29
EAB-673	-	-	-	5,45	7,96	26
EAB-918	-	-	-	5,43	8,33	28
Média	11,47	18,69	29	6,52	6,35	27

naltina.

As cultivares IAC 14-18 e IAC 352-6 apresentaram rendimento de raízes superiores ao da cultivar local, no município de Padre Bernardo

em 120% e 99%, respectivamente.

Do município de Padre Bernardo, as cultivares EAB-676 e Pirassununga apresentaram teores de amido mais elevados. Em Planaltina, destacaram-se as cultivares IAC 12-829 e o Clone CPAC-111.

3.2.1.2 Comportamento de Variedades de Mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), em Três épocas de Colheita, nas Condições de Cerrado do Distrito Federal

Sirval Perim
Ivo Roberto S. Costa

O experimento foi conduzido no CPAC, no período de 1984/1986, solo LE argiloso, com delineamento em blocos ao acaso, parcelas subdivididas e três repetições. Avaliou-se o comportamento de 20 variedades de mandioca em três épocas de colheita, aos 14, 19 e 24 meses após o plantio. A adubação, feita a lanço foi de 100 kg/ha de P_2O_5, 100 kg/ha de K_2O, incorporada pela gradagem. Manivas - semente de 20 cm de comprimento - foram colocadas nos sulcos, na posição horizontal, e espaçadas de 1,0 m entre fileiras e 0,60 m entre plantas, em outubro de 1984.

Na Tabela 65, são apresentados os dados referentes ao peso de raízes e ao teor de amido.

Na primeira época de colheita, 14 meses após o plantio, as cultivares Mantiqueira e IAC 12-829 apresentaram rendimento de raízes superiores ao da cultivar testemunha, Branca de Santa Catarina. Na segunda e terceira épocas de colheita, 19 e 24 meses após o plantio, as cultivares EAB-858, EAB-182, Clones CPAC-104 e CPAC-91, apresentaram menor rendimento de raízes, sendo inferiores ao da cultivar testemunha. Nestas duas épocas, destacaram-se as cultivares IAC 12-829, Clone CPAC-77, IAC-325-6 e IAC 105-66 (Caapora).

Aos 19 meses após o plantio, as cultivares IAC 12-829 e IAC 352-6 foram superiores à cultivar testemunha em 61%; A produção de raízes de 25,38 e 21,22 t/ha, aos 14 meses, foi aumentada para 39,65 t/ha, aos 19 meses , sendo entretanto, observado um decréscimo para 35,85 e 34,86 t/ha, aos 24 meses de idade.

TABELA 65. Peso de raízes e teor de amido de cultivares de mandioca colhidas aos 14, 19 e 24 meses após o plantio, no período 1984/1986, EMBRAPA-CPAC, Planaltina, DF, 1986.

Cultivares	Meses após o plantio			Meses após o plantio		
	14	19	24	14	19	24
	(t/ha raízes)			(% amido)		
IAC 24-2 (Mantiqueira)	26,63	30,28	23,85	27	28	22
IAC 12-829	25,38	39,65	35,85	32	35	31
Branca de S. Catarina	24,83	24,67	23,19	30	33	22
Clone CPAC-77	24,15	36,53	30,97	29	32	26
IAC 14-18	21,89	32,80	27,80	28	30	28
EAB-81	21,74	25,42	30,57	30	33	29
IAC 352-6	21,22	39,65	34,86	28	31	25
EAB-858	20,42	22,85	23,04	28	27	23
IAC 352-7 (Jaçanã)	20,03	26,25	27,12	30	32	28
IAC 1416-67 (Yara)	19,55	29,79	27,40	29	31	27
EAB-649	19,31	25,10	30,19	31	31	28
Clone CPAC-103	18,82	26,15	24,70	32	35	32
Clone CPAC-104	17,74	20,38	22,22	31	31	30
IAC 105-66 (Caapora)	17,67	30,87	32,33	31	32	32
IAC 7-127 (Iracema)	17,48	30,94	28,52	30	35	31
EAB-670	16,56	25,85	28,98	31	33	29
EAB-551	16,39	29,08	27,24	29	33	27
Sonora	16,39	29,86	28,00	29	34	31
EAB-182	14,76	21,81	18,56	29	31	28
Clone CPAC-91	13,96	21,08	15,75	30	33	30
Média	19,75	28,45	27,05	30	32	28

3.2.1.3 Avaliação da Resistência de Variedades de Mandioca a *Xanthomonas campestris* pv *manihotis*

Sirval Perim
Ivo Roberto S. Costa

Dando continuidade ao trabalho de seleção de cultivares de mandioca resistentes à bacteriose, em 1985, 192 cultivares foram avaliadas, no segundo ciclo vegetativo, utilizando o experimento de inoculação natural instalado em novembro de 1983.

Considerando-se os quadros sintomatológicos, as cultivares foram separadas em quatro grupos:

- Resistentes (13): IAC 117-66, IAC 105-66 (Caapora), Engana Ladrão, IAC 352-6, EAB-653, EAB-373, EAB-484, EAB-786, EAB-954, SRT-1099 (Taquarí), IAC 352-7 (Jaçanã), Clone CPAC-91, Clone CPAC-97.
- Mediamente resistente (54): IAC 14-18, IAC 1416-67 (Yara), Pirassununga, CMC-40, IAC 7-127 (Iracema), IAC 24-2 (Mantiqueira), Híbrida Brava, Sonora, EAB-182, EAB-245, EAB-642, EAB-645, CM-425/5, CM-424/11, CMC-99, SM-82/1, EAB-649, EAB-670, EAB-675, EAB-676, EAB-688, EAB-321, EAB-858, EAB-881, EAB-887, EAB-1011, EAB-1017, EAB-81, EAB-551, EAB-875, IAC-12-829, Clone CPAC-18, Clone CPAC-42, Clone CPAC-77, Clone CPAC-103, Clone CPAC-110, Clone CPAC-38, Clone 264, Clone 333, Variedade 58, CPM 19-09, CPM 24-29, IAC 323-67, Rosada-I, IAC 112-66, Mameluca I, Juriti, Casca Dura, IAC 7-158, IAC 12-634, Vermelhinha das Cacimbas, Arrebenta Burro, CM-425/5, MMEX-23.
- Mediamente suscetíveis: 70; e suscetíveis, 55 cultivares.

Considerando que as cultivares não são imunes à bacteriose e que, mesmo aquelas resistentes, podem ser afetadas em condições al-

tamente favoráveis, os meios de controle da doença não podem ser limitados somente ao uso de variedades resistentes.
Outras medidas, tais como utilização de manivas sadias para o plantio e a eliminação de fontes de inócuos, são necessárias para salvaguardar a plantação dos prejuízos causados pela doença.

3.2.2 Soja

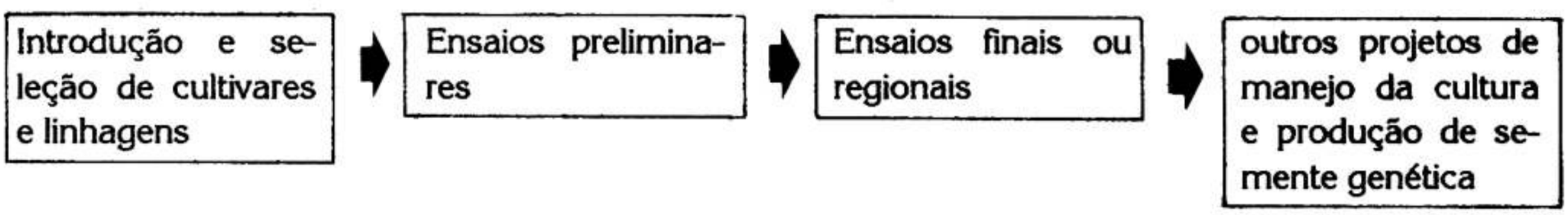
O cultivo da soja, na região dos Cerrados, tem apresentado um grande incremento nesta última década. Em 1975, a produção de soja nos Cerrados representava apenas 2% da produção nacional, enquanto que, em 1987, ela representou em torno de 37% da produção do País. Atualmente a soja é, sem dúvida, a cultura de maior expressão na região dos Cerrados, não só pela área que já ocupa, como pela segurança que proporciona ao produtor, quando comparada com arroz de sequeiro, que é bem mais susceptível às adversidades climáticas, tais como o veranico. Outro aspecto importante é que a soja, por ser uma leguminosa e, conseqüentemente, proporcionar uma boa deposição de restos culturais no solo, viabiliza o cultivo, nos solos de cerrados, de culturas mais exigentes em fertilidade de solo, tais como milho, trigo, cevada, etc.

Contudo, apesar desta grande expansão da soja na região dos Cerrados, poucas são as opções de cultivares com diferentes ciclos biológicos, que permitem um melhor planejamento da semeadura e colheita, bem como, genótipos de melhor adaptação a diferentes regiões dos Cerrados.

3.2.2.1 Adaptação da soja à região dos Cerrados, no ano agrícola de 1985/86

Este projeto, no período de 1985 a 1986, objetivou introduzir, criar e selecionar genótipos de soja com características que tornem mais eficiente e econômico o cultivo da soja na região dos Cerrados.

Em síntese, o esquema experimental deste projeto é mostrado a seguir:



Os ensaios de introdução e seleção preliminar de linhagens tiveram, como delineamento experimental, desenho aumentado de blocos ao acaso, com 4 padrões por bloco, agrupados pelo ciclo das linhagens. Para os materiais com pouca quantidade de semente disponível, seguiu-se aproximadamente o mesmo critério, utilizando-se apenas uma linha de plantas, dando-se maior importância às características fenotípicas, tais como, porte e tipo de plantas.

Os ensaios preliminares compreenderam três categorias:

- **Preliminar I** - Instalados em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições e sendo compostos por linhagens selecionadas das introduções. Fez-se três ou quatro grupos, de acordo com o ciclo das linhagens, utilizando-se variedades padrões apropriadas.
- **Preliminar II** - Compostos de genótipos selecionados no preliminar I, dispostos no mesmo delineamento e grupo de maturação, porém com um número menor de linhagens.
- **Preliminar III** - Instalados em pelo menos 4 locais na região dos Cerrados e compostos pelos melhores genótipos do preliminar II e outras linhagens sugeridas por outros órgãos de pesquisa da região. Dispostos em blocos ao acaso e agrupados pelo ciclo dos genótipos.

Os ensaios finais ou regionais foram conduzidos em rede, em colaboração com a EMGOPA e Sementes FT, nos estados de Goiás e Distrito Federal. Este ensaio foi composto por linhagens promissoras dos Preliminares III. Todo o material que exibiu comportamento destacadamente superior, por dois anos, recebeu autorização para lançamento como variedade. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Nesse ano agrícola (1985/86), este projeto constou aproximada-

mente de 28 ensaios, subdivididos em duas áreas de introdução (I e II), vinte preliminares e seis competições finais ou regionais.

A seguir, será feita uma síntese de cada etapa deste projeto, evidenciando-se os dados mais significativos.

Foram instalados e acompanhados 21 "Bulks", oriundos do CNPSo. De uma forma geral, as plantas destes "Bulks" apresentaram porte baixo, contudo, ainda foi possível, selecionar 233 plantas para fazerem parte da Introdução I de 1986/87.

No trabalho de Introdução I, estudou-se 2.355 linhagens. Os maiores destaques em termos de características desejáveis de planta, observados no material estudado, foram as seguintes linhagens:

- Precoces ([110 dias) - BR 85-16143, BR 85-11126, BR 85-16333, BR 85-8406, BR 85-11650.
- Médias (entre 110 e 130 dias) - BR 85-16950, BR 19350, - BR 85-19360, BR 85- 151150, BR 85-19374.
- Tardias (entre 130 e 145 dias) - BR 85-1967, BR 85- 1962, BR 85-1665, BR 85-16941, BR 85- 141/44.
- Muito tardias (] 145 dias) - BR 85=2058, BR 85-3652, BR 85-487/88, BR 85-3643, BR 85-3649.

O trabalho de Introdução II, composto por parcelas maiores ($8m^2$), permitindo, então, uma melhor avaliação de rendimento, permitindo estudar 146 linhagens, tendo seus melhores genótipos incluídos no Preliminar I. As linhagens de melhor comportamento foram:

- Precoces - BR 84-3213, BR 84-8377, BR 84-4536, BR 84-4488, BR 84-5377.
- Médias - BRAS 83- 1582, BR 84-8366, BR 11994/5, BRAS 83-3341, BR84-3224.
- Tardias - BR 84-3377, BR 84-12002/3, BR 84-2662, BR 84-2664, BR 84-2679.

Nos experimentos de competição Preliminar I, II e III, o número de genótipos em cada experimento variou de acordo com a quantidade de genótipos promissores para cada determinado experimento.

Dentro dos experimentos do Preliminar I, observou-se que o maior número de linhagens promissoras esteve no Médio, enquanto que, no Tardio, a tendência foi da testemunha (Cristalina) mostrar certa superioridade, quando comparada com os outros genótipos do experimento.

No Preliminar II houve bons destaques no PII-Precoce e PII-Tardio. A cultivar IAC-8 teve um péssimo desempenho no PII-Médio por ser altamente sensível ao déficit hídrico ocorrido na época.

Os Preliminares III (Intermediários) foram estudados no CPAC, GOIÁS e PAD-DF. No CPAC os maiores destaques do CNPSo e CPAC estiveram com as linhagens BR80-6742 e BR79-31339 (Precoces), BR82-5467 e BR82-4843 (Médias), BR79-2126 e CPAC 76-373, (Tardias). Em Goiânia os melhores desempenhos foram: BR79-31339, BR80-6742, BR80-6846 e BR80-6778 (Precoces), BR82-4843 e BR79-822 (Médias). Em Rio Verde as melhores linhagens foram: BR80-6846 e BR79-31339 (Precoces), BR82-4843 e BR80-9366 (Médias). Na área do PAD-DF destacaram-se BR80-6778 e BR80-6846 (Precoces), BR82-4843 (Médias) e CPAC76-373 (Tardias).

Analisando-se em conjunto observa-se que os genótipos mais promissores foram: BR79-31339 e BR80-6742 (Precoces), BR82-4843 (Médias) e CPAC76-373 (Tardio).

Os experimentos Regionais (ou Finais) foram conduzidos em conjunto em várias regiões dos cerrrados pelo CPAC, EMGOPA e FT-Sementes.

Nos testes de genótipos precoces destacaram-se as linhagens FT e a única BR participante nesse ensaio situou-se aproximadamente na média do grupo. Para o teste de ciclo médio predominaram novamente os materiais FT e o CPAC/CNPSo não tiveram genótipos que os representassem. Já para o teste de genótipos tardios, observou-se maior predominância das linhagens oriundas da EMGOPA. Apesar disso, a linhagem BR81-3313 situou-se entre as primeiras em produção, não diferindo estatisticamente e produzindo somente 51 kg a menos do que a linhagem de maior produção (GO83-16014).

Na área de avanços de gerações, multiplicaram-se 90 genótipos para o CNPSo durante o período seco (maio e outubro) de 1985.

Dentro das atividades de difusão de tecnologia, o pojeto contribuiu para várias palestras a produtores, técnicos e pesquisadores, além da publicação de artigos em jornais e atendimento a centenas de produtores no CPAC.

3.2.2.2 Adaptação da soja à região dos cerrados no ano agrícola de 1986/87

No ano agrícola de 1986/87, foram realizados aproximadamente 32 ensaios subdivididos em várias áreas de introdução (I e II), três Preliminares I (Precoce, Médio e Tardio), três Preliminares II, nove Preliminarers III e seis Competições Finais ou Regional.

Foram instalados 20 "Bulks" oriundos do CNPSoja. Deste material selecionou-se aproximadamente 600 plantas para fazerem parte do Introdução I, de 1987/88. Também foram avançados 80 "Bulks" em F-4 oriundos de cruzamentos realizados no CPAC.

Os trabalhos de introdução de genótipos foram compostos por linhagens oriundas do CNPSoja e, também, plantas selecionadas em "Bulks" em 1985/86.

Das 1568 linhagens em teste, foram selecionadas, a princípio, 660 linhagens. Já nas linhagens oriundas dos "Bulks" de 1985/86, apenas 104 genótipos foram selecionados. Todo o material selecionado nesta etapa fará parte do Introdução II de 1987/88.

O trabalho de Introdução II estudou 140 genótipos, dos quais serão selecionados os de melhores características para comporem os experimentos Preliminares. Em geral, os melhores materiais observados são de cinclo precoce, tendo-se como exemplo as linhagens BRC 85-1066, BRC 85-1029, BRC 85-1057, BRC 85-2024, BRC 85-2038, BRC 85-2003 e BRC 85-1023.

Os experimentos pertencentes ao Preliminar I (PI) foram compostos por materiais precoces, médios e semitardios. Já os Preliminares II (PII) incluíram genótipos de ciclo precoce, semiprecoce, médio e tardio.

Nos PI, os mais promissores foram evidenciados nos experimentos de ciclo precoce e médio, enquanto que no PII observou-se também que os genótipos de ciclo médio foram os mais promissores.

Os PIII-Precoces tiveram como maior destaque a linhagem BR 80-6760, sendo seguida pelas BR 82-4843 e BR 81-6815. Já no PI-II-Médio, observou-se como melhores as linhagens BR 83-6508, BR 83-5466, CPAC 83-42 e BR 8977. Para os genótipos tardios deste gupo, evidenciaram-se BR 83-9536, BR 83-9547, BR 83-9516 e BR 82-334.

No ano agrícola de 1986/87 a precipitação pluviométrica foi muito baixa, pois apresentou somente 1.150 mm no período de julho de 1986 a junho de 1987. Durante o ciclo da cultura, (novembro a abril), observou-se somente 881 mm de chuva.

Os experimentos Finais Precoces tiveram como maior destaque as linhagens FT 80-25054, FT 80-25158, BR 80-6778, BR 6778, BR 80-6742 e BR 79-31339. A linhagem GOBR 83-60040 foi a primeira colocada em produção em um dos experimentos, mas foi a 15ª em outro.

Nos experimentos de ciclo médio houve muita inconsistência nos resultados de um experimento para o outro, contudo, as melhores produções foram observadas nas linhagens FT 80-25355 e FT 80-25500. Não houve destaque com as linhagens BR.

Já nos experimentos tardios, a linhagem FT 80-25298 foi a que apresentou maior consistência de alta produção.

Apesar da pouca precipitação ocorrida, não se observou períodos acentuados de falta de chuva (veranicos), com exceção do mês de novembro, fato este que nos obrigou a retardar a instalação da maioria dos experimentos. Apesar disso, foi um ano em que observou-se maior destaque para os materiais precoces, provavelmente devido à boa distribuição de chuva nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

A exemplo do ano agrícola de 1985/86, foram proferidas palestras a Produtores, Técnicos e Pesquisadores, publicados artigos em jornais e realizados cursos de cultivo da soja, onde os dados e informações obtidas neste projeto desempenharam papel fundamental.

3.2.2.3 Efeito da época de Semeadura Sobre Genótipos de Soja Cultivada sob Sequeiro

Gottfried Urben Filho
Plínio Itamar de Mello de Souza
Luiz Carlos Bhering Nasser

O desconhecimento da existência de resposta diferencial dos genótipos de soja às épocas de semeadura pode levar a insucessos com a cultura.

O trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da época de semeadura sobre o rendimento de grãos e de outras características agronômicas de genótipos de soja dos diferentes grupos de maturação. Dois ensaios foram conduzidos no CPAC, num Latossolo Vermelho-Escuro (LE), no período chuvoso dos anos agrícolas de 1985/86 e 1986/87. Em cada ano, nove genótipos foram semeados em seis épocas espaçadas de catorze dias, a partir de vinte de outubro. Usou-se o delineamento experimental, blocos ao acaso com parcelas subdivididas e com três repetições.

No primeiro ensaio (1985/86), todos os parâmetros analisados responderam à cultivar e à época. As variedades precoces Paraná, EMGOPA 302 e IPB 78-504 apresentaram produções de grãos equiparáveis (Tabela 66). A linhagem BR 80-20447 mostrou baixo rendimento em todas as épocas e exibiu altura insuficiente para a colheita mecanizada, nos plantios de outubro e dezembro. Entre as variedades tardias, destacou-se a "BR 15" (Mato Grosso), com uma produção média de 3300 kg/ha, superando a Cristalina e a Doko em 8,4 e 17%, respectivamente.

TABELA 66. Efeito da época de semeadura sobre a produção de grãos em kg/ha, de nove genótipos de soja cultivada em condições de sequeiro. CPAC, 1985/86.

Época	Linhagem/Cultivar									
	EMGOPA		IPB		BR		Crista-			
	Paraná	302	78-504	Doko	80-20447	Savana	lina	IAC-8	BR-15	Média
21/10	2.169	2.271	1.893	3.328	1.748	3.584	3.136	2.823	3.701	2.739a
04/11	1.731	1.723	2.162	3.543	2.002	4.008	3.572	3.309	3.962	2.890a
18/11	2.355	2.457	2.356	2.827	1.874	3.450	2.900	3.041	3.475	2.749a
02/12	2.375	2.405	2.538	2.992	1.965	2.992	3.141	3.227	3.518	2.765a
16/12	2.502	2.563	2.282	2.151	2.953	2.644	3.191	2.668	2.764	2.531a
30/12	1.908	2.555	2.292	1.520	-	2.008	2.191	2.124	3.282	2.085b
Média	2.173E	2.279E	2.254E	2.727D	1.928F	3.114AB	3.021BC	2.865CD	3.300A	

- As médias, seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e pelas mesmas letras maíusculas na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

As cinco primeiras épocas não afetaram significativamente o rendimento médio das cultivares, mas o plantio de 30/12 o reduziu em 23,8% (Tabela 66). Também não se verificou influência das quatro primeiras épocas sobre o peso médio dos grãos, que só decresceu a partir de meados de dezembro. O atraso do plantio reduziu a produção de palhada, que foi mais elevada para a cultivar Doko. Reduziu também o índice médio de colheita, que foi mais alto no início de novembro. Entre as variedades precoces, os maiores índices foram obtidos com a EMGOPA 302 (55,2%) e 'Paraná' (54,4%). Entre as variedades tardias, a "BR 15" destacou-se com 53,5%, enquanto a 'Doko' apresentou o índice de colheita mais baixo (39,7%).

No segundo ensaio (1986/87), as produções médias de grãos (Tabela 67), obtidas entre meados de novembro e início de dezembro, não diferiram significativamente entre si. Os plantios efetuados em 15 e 29/12 também não diferiram entre si, mas foram 23,3% inferiores às melhores produções obtidas em meados de novembro. A última época mostrou tendência para reduzir e nivela as produções de grãos. Entre o material tardio, destacou-se a Br 15, com um rendimento médio de 3.755 kg/ha, superando as produções da Savana, Cristalina e Doko em 11, 16 e 27%, respectivamente. Destacou-se, ainda, a linhagem de ciclo médio (117 dias) BR 82 4843, cuja produção, no início de novembro, se equiparou à dos genótipos tardios. A linhagem precoce (106 dias) BR 83-1257 produziu 19,8% a mais que o padrão Paraná (Tabela 67).

De um modo geral, o atraso do plantio reduziu progressivamente a produção de palhada e o peso médio dos grãos. Por outro lado, o índice médio de colheita cresceu nas quatro primeiras épocas e declinou nas duas últimas. A maior produção de palhada (4848 kg/ha) foi obtida no plantio com a Doko, que também evidenciou tendência para manter constante o peso médio dos grãos ao longo das épocas.

3.2.2.3.1 Conclusão

1. O ano agrícola afetou o desempenho das cultivares;
2. A primeira quinzena de novembro foi a melhor época de semeadura para a produção de grãos da maioria dos genótipos, e

TABELA 67. Produção de grãos de nove variedades de soja, semeadas em seis épocas no ano agrícola de 1986/87 no CPAC. Planaltina, 1987.

Variedades	Época						Média (Kg/ha)
Média	21/10	03/11	17/11	01/12	15/12	29/12	
BR 15 (Mato Grosso)	3.927 a*	3.863 a	4.807 a	4.033 a	3.158 a	2.744 a	3755 a
IAC-8	3.509 ab	3.052 bc	4.391 ab	2.967 bc	2.509 ab	2.512 a	3157 bc
Savana	3.365 abc	3.623 ab	3.902 bc	3.244 b	3.131 a	2.692 a	3326 b
BR 82-4843	3.293 bc	3.716 a	3.440 cd	2.810 bc	2.145 b	2.497 a	2984 cd
Cristalina	3.004 bc	3.300 abc	3.752 c	3.177 bc	2.942 a	2.701 a	3146 bc
BR 83-1257	2.880 bcd	3.208 abc	3.048 de	3.056 bc	2.559 ab	2.331 a	2847 de
Doko	2.797 cd	2.690 c	2.611 ef	2.882 bc	2.940 ab	2.510 a	2738 de
EMGOPA 302	2.337 de	3.252 abc	2.830 def	3.033 bc	2.290 b	2.405 a	2691 e
Paraná	2.185 e	2.769 c	2.227 f	2.554 c	2.101 b	2.422 a	2376 f
Média	3.022 A*	3.275 AB	3.445 A	3.084 AB	2.642 C	2.535 C	

* As médias, seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e pelas mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem significativamente ente si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

o plantio do fim de dezembro reduziu esta produção em 28%;

3. A linhagem precoce BR 83-1257 apresentou um rendimento de grãos 25% superior ao da cultivar Paraná, na média das seis épocas;
4. A linhagem de ciclo médio, BR 82/4843, apresentou produções de grãos equiparáveis à média de produção das cultivares tardias, tomadas como padrão.E a variedade tardia "BR 15" (Mato Grosso) superou esta média de produção em 17,6%;
5. As cultivares Doko, Savana, Cristalina e a variedade "BR 15" (Mato Grosso) podem ser semeadas entre o segundo decênio de outubro e meados de dezembro. Não faltando chuvas, o plantio da Doko pode se estender até fins de dezembro.

3.2.2.4 Alternativas de Soja Precoce e de Manejo para a Sucessão de Culturas

Gottfried Urben Filho
Carlos Roberto Spehar
Euclides Kornelius
Carlos Alberto B. Medeiros
Dante Daniel G. Scolari

Em virtude do elevado custo das terras e dos insumos destinados à produção agrícola, é necessário que se faça uso intensivo e racional dos solos para compensar os investimentos.

O presente trabalho objetivou testar genótipos de soja precoce, com boas características agronômicas e técnicas de manejo, para viabilizar a sucessão da soja com outras culturas (trigo/sorgo) nos Cerrados do Planalto Central.

O ensaio foi conduzido em larga escala, sob sequeiro, num Latossolo Vermelho-Amarelo (LV). Foi dada mais ênfase à sucessão soja-trigo e comparou-se os rendimentos deste sistema de produção com a tradicional monocultura da soja de ciclo longo.

Apenas no primeiro ensaio, conduzido no ano agrícola de 84/85, foi obtido algum êxito técnico com a sucessão soja-trigo. O melhor tratamento somou uma produção total de 3.622 kg/ha de grãos, sendo que 1.857 kg/ha foram obtidos com a soja precoce "Paraná", e 1.765 kg/ha foram obtidos com o trigo precoce BH 1146.

No segundo ensaio (1985/86), as culturas em sucessão à soja (trigo/sorgo) não sobreviveram à falta de chuvas, que praticamente encerraram a partir de 04.03.86.

O terceiro ensaio foi conduzido no ano agrícola de 1986/87. Desta vez, o excesso de chuvas, após a colheita da soja, inviabilizaram o plantio das culturas em sucessão.

Uma análise geral do experimento permitiu afirmar que:

a) a viabilidade da sucessão de culturas (soja-trigo, soja-sorgo) foi freqüentemente comprometida pelo fator climático chuva (falta, escassez, má distribuição). E as culturas em sucessão foram as mais vulneráveis;

b) um único êxito técnico foi obtido com a sucessão soja-trigo. Mesmo assim, a produção de grãos do sistema foi apenas 4,6% superior à produção da monocultura da soja tardia;
c) a melhor opção de soja precoce para compor a sucessão de culturas foi a "Paraná", quando semeada no início de novembro, na base de 800 mil plantas/ha, para compatibilizar a altura das plantas com a colheita mecanizada;
d) o melhor rendimento de soja tardia, em monocultura foi obtido com a população efetiva, compreendida entre 350 mil e 545 mil plantas/ha.

3.2.2.5 Efeito da População de Plantas sobre Soja Tardia Cultivada na Entressafra

Gottfried Urben Filho
Plinio Itamar de Melo de Souza
Luiz Carlos Bhering Nasser

Para atender à demanda de informações sobre o comportamento de variedades de soja tardia, quando semeadas em diferentes populações na entressafra, foi dada continuidade ao trabalho iniciado no inverno de 1984, sob irrigação. As cultivares Savana, Doko, Cristalina e Numbaíra foram semeadas em cinco populações: 200, 350,500, 650 e 800 ml plantas/ha, no inverno de 1985. No inverno de 1986, foi incluída a variedade BR 15 (Mato Grosso). O delineamento experimental foi no de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições. As variedades corresponderam às parcelas, e as populações, as subparcelas. Os gráficos das análises de regressão do ensaio de 1985 (Figura 32) mostram que os rendimentos de grãos não foram afetados pelas populações, reiterando os dados obtidos com as três primeiras cultivares usadas no inverno de 1984. As cultivares Numbaíra e Savana tiveram produções muito próximas (3171 e 3137 kg/ha), enquanto a Cristalina e a Doko apresentaram o mesmo rendimento (2960 kg/ha). A altura das plantas cresceu com o aumento da população, e a Cristalina apresentou porte baixo nas populações inferiores a 500 mil plan-

tas/ha. As demais cultivares exibiram porte superior a 60cm, em todas as populações. No ensaio de 1986, o rendimento de grãos das cultivares também não respondeu às populações (Figura 33). A Numbaíra superou, em produção, as demais cultivares (3293 kg/ha), enquanto a variedade BR 15 foi o genótipo que evidenciou o menor rendimento (1380 kg/ha). De um modo geral, a altura das plantas foi incrementada com o aumento populacional. A Cristalina apresentou porte baixo apenas na menor população. A variedade BR 15 não exibiu porte suficiente para a colheita mecanizada, em todas as populações.

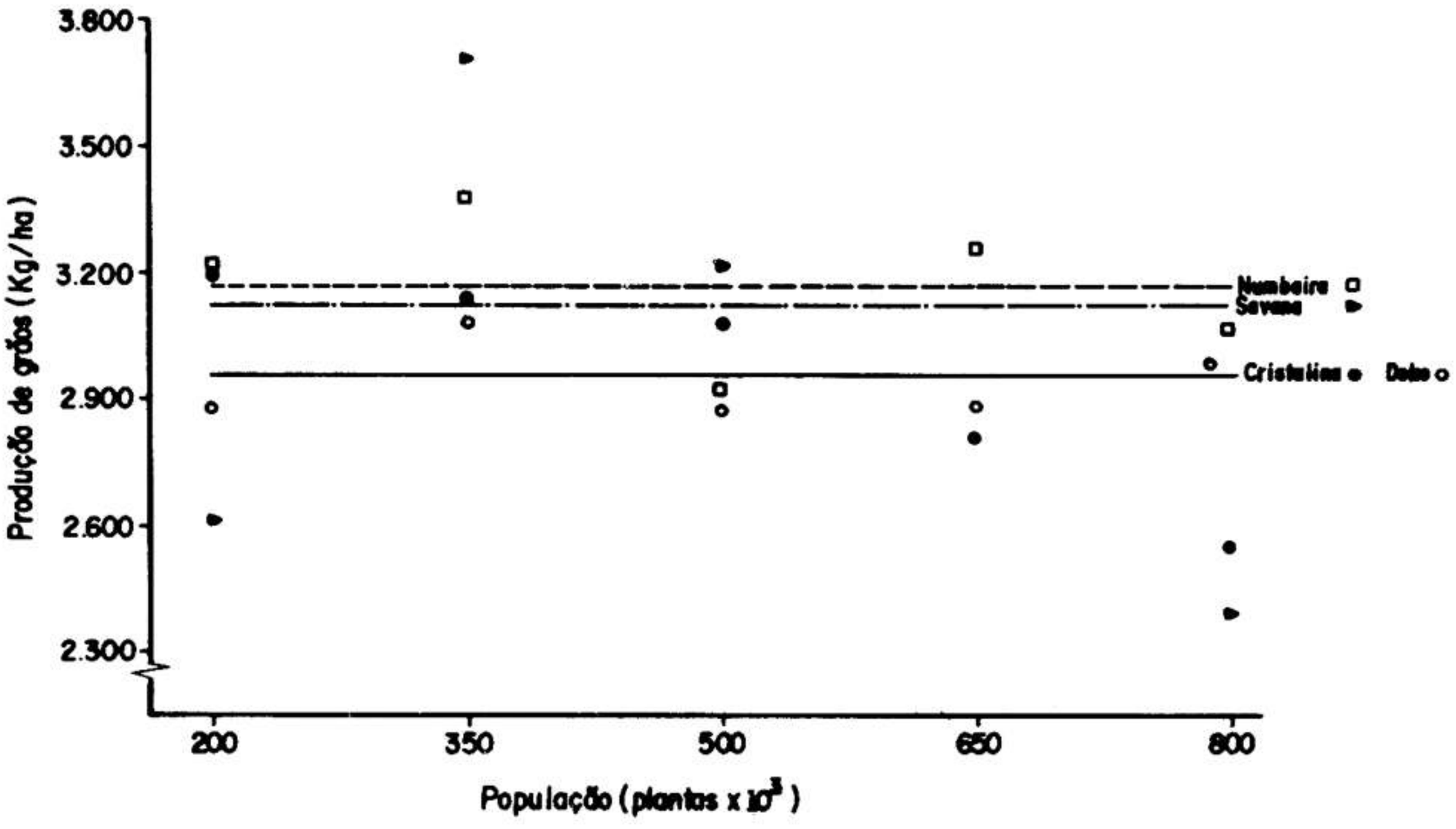


FIG. 32. Efeito da população de plantas sobre a produção de grãos de quatro genótipos de soja cultivadas sob irrigação no inverno de 1985.

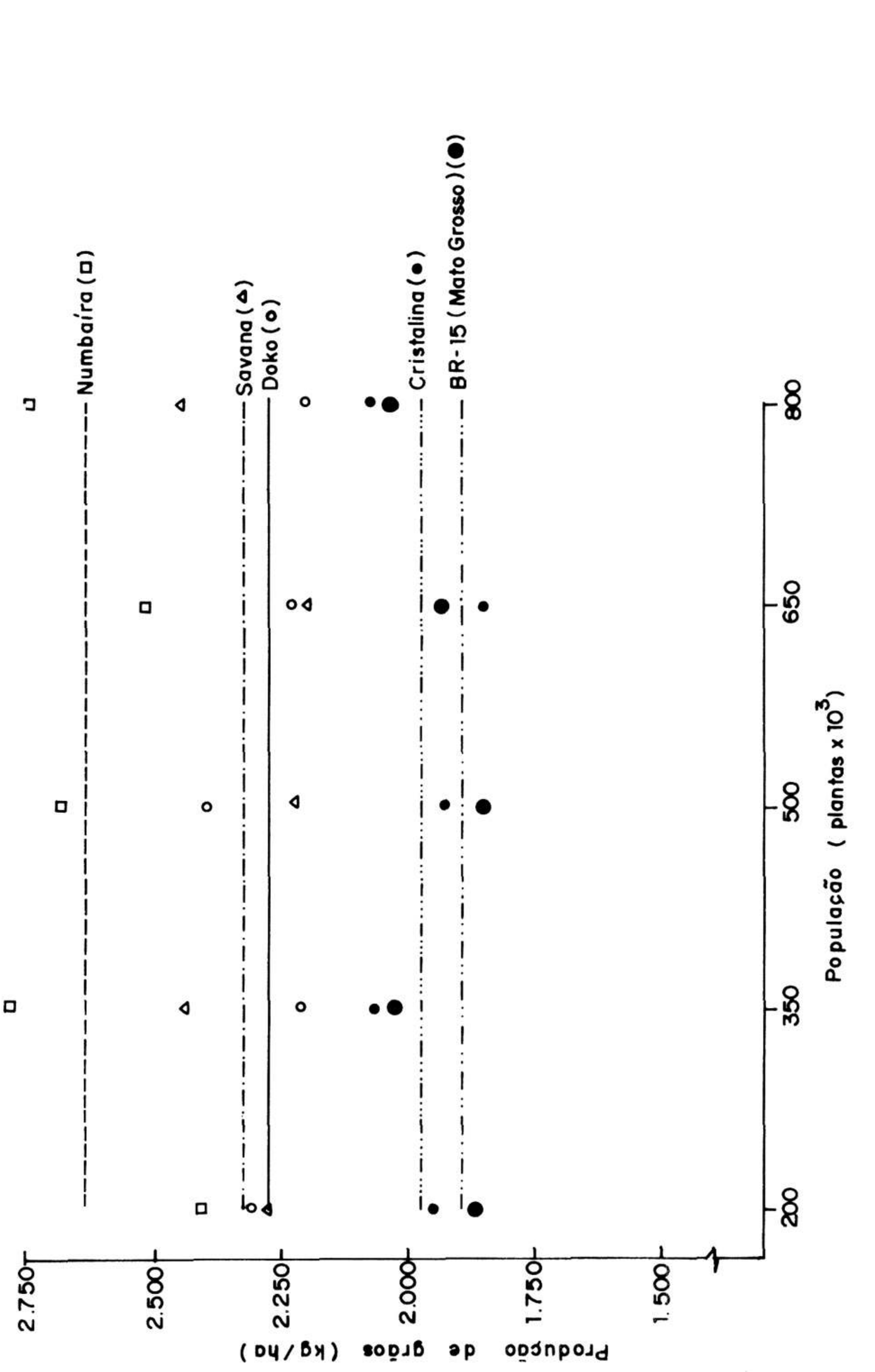


FIG. 33. Efeito da população de plantas sobre a produção de grãos de cinco genótipos de soja cultivadas sob irrigação, no inverno de 1986.

3.2.2.5.1 Conclusões:

Nas condições em que o trabalho foi conduzido, pode-se afirmar que:

1. As produções de grãos das cultivares Savana, Doko, Numbaíra, Cristalina e da variedade BR 15 (Mato Grosso) não foram afetadas pelas populações compreendidas entre 200 mil e 800 mil plantas/ha.
2. O aumento populacional promoveu incrementos na altura de plantas.
3. A cultivar Cristalina exibiu altura insuficiente para a colheita mecanizada, quando cultivada nas populações inferiores a 500 mil plantas/ha.
4. A variedade BR 15 (Mato grosso) apresentou baixo desempenho agronômico, com todas as populações, no plantio de inverno.

3.2.2.6 Efeito da População de Plantas em Diferentes Épocas de Semeadura sobre Soja Tardia

Gottfried Urben Filho
Plínio Itamar de Melo de Souza
Luiz Carlos Bhering Nasser
Carlos Roberto Spehar

Foi conduzido no CPAC, entre os anos agrícolas de 1984/1985 e 1986/1987, um ensaio que objetivou definir a melhor combinação entre época de semeadura e população de soja tardia. No primeiro ano, foram testadas duas variedades: Doko e Savana. Nos outros dois, foram incluídas mais duas variedades: Cristalina e BR-15 (Mato Grosso). As épocas foram: 05/11, 26/11 e 20/12. As populações corresponderam a 200 mil, 400 mil e 600 mil plantas/ha. Usou-se a irrigação suplementar para garantir o suprimento hídrico na eventual ocorrência

de veranicos. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e com quatro repetições.

No ano agrícola de 1984/85, a produção média de grãos da "Savana" e da "Doko" não diferiram entre si, mas foram afetadas pela época de semeadura. As duas primeiras épocas também não diferiram entre si, mas a terceira época reduziu o rendimento médio de ambas as cultivares em 30% (Tabela 68). O atraso do plantio tendeu reduzir as características altura de plantas, altura de inserção das vagens, peso médio dos grãos e o índice de colheita. A altura das plantas e a inserção de vagens limitaram a colheita mecanizada de ambas as cultivares na terceira época, exceto da "Doko", quando semeada na base de 600 mil plantas/ha. A "Doko" produziu mais biomassa que a "Savana", mas na terceira época, suas produções se equivaleram.

TABELA 68. Produção de grãos (kg/ha) de duas cultivares de soja, submetidas a três épocas de plantio e três populações. CPAC, 1984/85.

População (X 103)	Época 5/11	26/11	20/12	Média
Doko				
200	2.665	2.539	1.871	2.358
400	2.666	2.575	1.671	2.304
600	2.682	2.608	1.744	2.345
				2.336 a
Savana				
200	2.363	2.483	1.448	2.098
400	2.515	2.540	1.877	2.311
600	2.392	2.531	1.760	2.228
				2.212 a
Média	2.547 a	2.546 a	1.729 b	

As médias, seguidas pela mesma letra maiúscula em cada coluna e pela mesma letra minúscula em cada linha, não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

No ano agrícola de 1985/86, a produção de grãos foi altamente influenciada pela época, cultivar e pela população. Em relação à primeira época, a segunda e a terceira época reduziram o rendimento de grãos em 6 e 23%, respectivamente (Tabela 69). A "Savana", "Cristalina" e a BR-l5 tiveram rendimentos equivalentes superaram o rendimento da "Doko" em 11,7% (Tabela 69). O aumento da população reduziu a produção de grãos das cultivares, mas as populações extremas não diferiram significativamente da intermediária (Tabela 70). O porte das plantas e a altura de inserção dos primeiros legumes decresceram com o atraso do plantio e com a redução da população, mas não limitaram a colheita mecanizada. O índice de colheita decresceu simultaneamente, com o aumento da população e com o atraso do plantio, enquanto o peso médio dos grãos foi reduzido pelo atraso do plantio, principalmente na terceira época.

TABELA 69. Produção de grãos (kg/ha) de quatro variedades de soja, semeadas em três épocas de plantio. CPAC,1985/86.

Cultivar	Épocas			
	5/11	26/11	20/12	Média
BR-15	3.629	3.540	2.993	3.387 a
Savana	3.688	3.592	2.690	3.323 a
Cristalina	3.764	3.298	2.795	3.286 a
Doko	3.253	3.045	2.53l	2.943 b
Média	3584 A	3369 B	2752 C	

As médias, seguidas pela mesma letra maiúscula em cada coluna e pela mesma letra minúscula em cada linha, não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

TABELA 70. Efeito da população de plantas sobre a produção de grãos de quatro variedades de soja, semeadas em três épocas de plantio. CPAC,1985/86.

População	Produção (kg/ha)
200	3.356 a
400	3.211 ab
600	3.135 b

No último (1986/87), a época de semeadura influenciou todos os parâmetros analisados. A produção de grãos das duas primeiras épocas não diferiram entre si, mas a terceira época reduziu o rendimento médio de grãos em 18% (Tabela 71). O aumento populacional também exerceu efeito negativo sobre a produção de grãos. As populações extremas, entretanto, não diferiram da intermediária (Tabela 72). A maior produção de grãos foi obtida com a "Savana" (3070 kg/ha). A "Cristalina" e a BR-15 tiveram rendimentos equivalentes, que superaram o da "Doko" em aproximadamente 6,4% (Tabela 73). O atraso do plantio não limitou o porte de plantas, mas reduziu o peso médio dos grãos e a produção de palhada. A baixa população também não limitou o porte de plantas, nem a altura de inserção das vagens, mas reduziu o índice de colheita.

TABELA 71. Efeito da época de semeadura sobre a produção de grãos de quatro variedades de soja. CPAC, ano agrícola 1986/87.

Época	Produção de grãos (kg/ha)
05/11	3.083 a*
26/11	2.994 a
20/12	2.507 b

TABELA 72. Efeito da população de plantas sobre a produção de grãos de quatro variedades de soja. CPAC, ano agrícola 1986/87.

População (X 10)	Produção de grãos (kg/ha)
200	2.947 a
400	2.840 ab
600	2.797 b

TABELA 73. Produção de grãos de quatro variedades de soja, semeada em três épocas e três populações. CPAC, ano agrícola 1986/87.

Cultivar	Produção de grãos (kg/ha)
Savana	3.070 a
BR 15 (Mato Grosso)	2.885 b
Cristalina	2.807 b
Doko	2.676 c

As médias abrangidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste Duncan ao nível de 1%.

Com base nos resultados dos três ensaios, pode-se afirmar que:

a) A época de semeadura foi o fator que mais afetou o desempenho da soja. O início de novembro foi a melhor época de semeadura para a produção de grãos. O atraso do plantio promoveu decréscimo no rendimento das variedades que atingiu a 24%, no segundo descênio de dezembro;
b) O melhor desempenho agronômico da soja foi obtido com a população de 400 mil plantas/ha;
c) O peso médio dos grãos decresceu com o atraso do plantio, principalmente no segundo decênio de dezembro;
d) As maiores produções de grãos foram obtidas com as cultivares Savana e com a BR-15 (Mato Grosso). A Cristalina e a Doko renderam 95 e 88%, respectivamente, da maior produção;
e) A produção de palhada foi reduzida com o atraso do plantio e incrementada com o aumento da população.

3.2.3 Trigo

3.2.3.1 Introdução e Criação de Cultivares de Trigo para o Sistema de Cultivo Irrigado na Região dos Cerrados

Edson Jair Iorczeski
Júlio Cesar Albrecht
Sérgio Roberto Dotto
José Maria Vilela de Andrade
José Ribamar Nazareno dos Anjos

O trabalho de melhoramento de trigo para a região dos Cerrados está organizado em um programa de sequeiro (plantio 15/01 a 10/03) e um programa irrigado (plantio 10/04 a 31/05). Para o primeiro sistema, procura-se obter cultivares tolerantes e/ou resistentes à seca, a helmintosporiose, ao Al^{+++} tóxico, e superiores em rendimento às cultivares atualmente em cultivo. Para o sistema irrigado, a seleção é dirigida para obter cultivares de porte mais baixo, mais produtivas, resistentes e/ou tolerantes às ferrugens e ao ódio.

A partir de 1987, os trabalhos de melhoramento do Programa para o Cultivo de Trigo de Sequeiro passaram a ser coordenado pela EPAMIG. Empregaram-se os métodos clássicos de melhoramento: a) introdução e avaliação de germoplasma; b) criação: por seleção, por cruzamento e por retrocruzamento. Para minimizar a eficácia na obtenção dos híbridos, adota-se o seguinte esquema: o bloco de cruzamento e a geração F1 são conduzidos somente durante o cultivo irrigado. Entretanto, as hibridações são programadas de acordo com objetivos prefixados para um ou outro sistema de cultivo.

A partir da geração F2, o material é separado e conduzido nos cultivos de sequeiro e irrigado, utilizando-se principalmente os métodos: massal, genealógico, massal modificado ou combinações de métodos.

Visando acelerar o processo de obtenção de novas linhagens para o cultivo de sequeiro, vem sendo realizadas, em algumas populações, duas gerações por ano, uma no CPAC e outra no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), em Passo Fundo-RS. Para o cultivo irrigado,

uma geração é realizada no CPAC e outra no Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), em Ciudad Obregon, México. São realizadas inoculações artificiais com ferrugem do colmo e da folha, no cultivo irrigado, para aumentar a intensidade do ataque dessas doenças no material segregante e dar segurança durante o processo de seleção.

Com base no convênio firmado entre a Embrapa (CPAC/CNPT) e a Cooperativa Agrícola de Cotia, os objetivos e as ações deste projeto são estendidos a todo o Brasil-Central, e os experimentos são instalados, além de no CPAC, na região do Plano de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP), MG, onde a cultura vem apresentando resultados excepcionais.

3.2.3.1.1 Programa para o cultivo de sequeiro

Para testar a adaptabilidade e a potencialidade de materiais fixos, de 1985 a 1986, foram plantadas 2.624 entradas de diversas origens, sendo que as de origem do CNPT vem apresentando os melhores resultados. No mesmo período, foram plantadas 4.561 populações híbridas F1, e gerações avançadas oriundas do programa de melhoramento do CPAC e de outras instituições.

Como resultante desse trabalho, foram selecionadas 415 linhagens para os ensaios de rendimento (Tabela 74).

Devido às excelentes condições ambientais da região dos Cerrados para o cultivo de trigo irrigado, foi dada maior ênfase aos trabalhos para este sistema de cultivo. De 1985 a 1987, foram realizadas 352 hibridações, sendo que aproximadamente 80% delas foram dirigidas para o cultivo irrigado.

Foram introduzidas, nesse período, 5.396 linhagens e cultivares de diversas origens, sendo que as oriundas do CIMMYT vem apresentando os melhores resultados. No mesmo período, foram plantadas 9.608 populações híbridas das gerações F1 e das gerações avançadas (GA), oriundas do programa de melhoramento do CPAC e de outras instituições. Resultaram desse trabalho 436 novas linhagens, que vem sendo avaliadas quanto ao seu potencial de rendimento e de adaptabilidade (Tabela 75).

TABELA 74. Número de parcelas plantadas, observadas e selecionadas, número de linhagens selecionadas no programa de melhoramento de trigo sequeiro nos verões de 1985 a 1986, no CPAC e no Plano de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP), MG.

Nome do Plantio	1985 Plant.	1985 Selec.	1986 Plant.	1986 Selec.
Coleções				
Bloco de Cruzamento	-	-	-	-
Introduções/CPAC	145	41	-	-
Introduções/PADAP	1.908	63	571	70
Material segregante				
F1	-	-	-	-
F2	345	268	-	-
F3	-	-	152	93
F4	54	09	853	496
F5	157	33	645	180
F6	148	45	33	06
F7	910	62	260	49
GA	261	36	743	156
Total	1.875	453	2.686	980
Novas linhagens	-	294	-	121

TABELA 75. Número de parcelas plantadas, observadas e selecionadas, número de linhagens selecionadas no programa de melhoramento de trigo irrigado, nos invernos de 1985 a 1987, no CPAC e no Plano de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP), MG.

Nome do plantio	1985 Plant.	1985 Selec.	1986 Plant.	1986 Selec.	1987 Plant.	1987 Selec.
Coleções						
Blocos de cruzamento	67	128*	110	124*	52	100
Introduções/CPAC	757	216	1.510	179	1.360	118
Introduções/PADAP	266	89	619	87	884	38
Material segregante						
F1	84	-	37	-	124	-
F2	273	328	334	682	200	2.255
F3	724	1.704	414	565	453	1.034
F4	1.529	2.572	678	842	846	1.078
F5	97	10	1.333	2.441	799	1.259
F6	163	14	106	394	1.117	904
F7	-	-	08	34	127	30
F8	910	-	-	-	31	24
GA	131	24	-	-	-	-
Total	3.001	4.672	2.910	4.958	3.697	6.584
Novas linhagens	-	129	-	131	-	176

* Número de cruzamentos realizados.

3.2.3.1.2 Programa para o cultivo irrigado

Devido às excelentes condições ambientais da região dos Cerrados para o cultivo de trigo irrigado, foi dada maior ênfase aos trabalhos para este sistema de cultivo. De 1985 a 1987, foram realizadas 352 hibridações, sendo que aproximadamente 80% delas foram dirigidas para o cultivo irrigado.

Foram introduzidas, nesse período, 5.396 linhagens e cultivares de diversas origens, sendo que as oriundas do CIMMYT vem apresentando os melhores resultados. No mesmo período, foram plantadas 9.608 populações híbridas das gerações F1 e das gerações avançadas (GA), oriundas do programa de melhoramento do CPAC e de outras instituições. Resultaram desse trabalho 436 novas linhagens, que vem sendo avaliadas quanto ao seu potencial de rendimento e de adaptabilidade (Tabela 75).

3.2.3.2 Competição de Cultivares e Linhagens de Trigo para a Região dos Cerrados

José Maria Vilela de Andrade
Sérgio Roberto Dotto
Edson Jair Iorczeski
Juvenal Caldas Leite

A necessidade de obtenção de melhores e mais produtivas variedades de trigo, para promover o desenvolvimento e a estabilidade da cultura na região dos cerrados, tem levado pesquisadores do CPAC a avaliar anualmente grande número de genótipos para os cultivos de sequeiro e irrigado.

Este projeto, iniciado em 1982, vem testando as linhagens e cultivares selecionadas no CPAC ou introduzidas de outras origens. Ava-

liações são feitas em relação a: produtividade, peso hectolítrico, resistência às doenças, grau de acamamento, ciclo e altura das plantas, entre outros parâmetros.

As linhagens e cultivares que se destacam nas avaliações preliminares e intermediárias, são testadas em vários locais, no ensaio denominado Centro-Brasileiro de trigo. Este teste serve de base para os diferentes locais, na região dos Cerrados.

3.2.3.2.1 Trigo de sequeiro

No período de 1985 a 1986, foram avaliadas, no CPAC, 120 linhagens e cultivares de trigo de diversas origens. Procurou-se selecionar as que apresentassem os melhores rendimentos e características agronômicas satisfatórias, com o objetivo de recomendá-las para o cultivo de sequeiro, em áreas com altitude superior a 800m e época de semeadura entre 15 de janeiro e final de fevereiro.

Essas linhagens e cultivares foram testadas em vários locais, em ensaios de rendimento. Como resultado deste trabalho, foi lançada, para o plantio na região do Brasil Central, a nova cultivar BR 16-Rio Verde.

A cultivar BR 16-Rio Verde originou-se do trabalho de criação de cultivares do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), onde recebeu o nome de linhagem PF 79678. Foi testada por três anos nos ensaios de competição de cultivares, conduzidos no CPAC, Plano de Assentamento Dirigido do Distrito Federal (PAD-DF), Cristalina-GO, Mineiros-GO e Serranópolis-GO, mostrando produtividade entre 8,5% a 9,0% superior às cultivares testemunhas BR 9-Cerrados e BH 1146 (Tabela 76). Além desta cultivar, o CPAC lançou as cultivares BR 9-Cerrados e recomendou as cultivares BR 8 e IAC 21 - Iguaçu, que tem informações mais detalhadas no Relatório Técnico anual de 1982/1985.

TABELA 76. Produção de grãos (kg/ha) da cultivar BR 16-Rio Verde, comparativamente às cultivares BR-9 e BH-1146, no cultivo de sequeiro, em quatro municípios de Goiás e no Distrito Federal. Período de 1983/85.

Locais	Nº de ensaios	Cultivares		
		BR-9	BH-1146	BR-16
		kg/ha		
Mineiros	2	906	932	979
Rio Verde	2	816	986	810
Serranópolis	2	587	663	679
Cristalina[1]	1	911	1.147	1.213
Planaltina-DF[1]	5	1.488	1.606	1.685
PAD-DF[1]	3	800	660	841
Média		1.052	1.044	1.140

[1] Dados obtidos pelo CPAC/EMBRAPA.

3.2.3.2.2 Trigo irrigado

O trigo irrigado cultivado em área acima de 500m de altitude e época de semeadura entre 15 de abril a 31 de maio. O CPAC testou, no período de 1985 e 1986, um total de 165 linhagens e cultivares de trigo de diferentes origens, para o sistema irrigado, em locais acima de 500m de altitude.

Com base nos resultados dos ensaios de rendimento, foram lançadas as cultivares BR 16-Rio Verde, para o cultivo com irrigação em solos de baixa fertilidade e/ou com alumínio trocável ainda presente.

A BR 16-Rio Verde, originária do CNPT, foi testada na região durante três anos, em diversos locais, e apresentou os rendimentos de grãos constantes da Tabela 77.

TABELA 77. Produção de grãos (kg/ha) da cultivar BR 16-Rio Verde, comparativamente à "Anahuac", no cultivo irrigado, em três municípios de Goiás e no Distrito Federal, período de 1983/85.

Locais	Nº de ensaios	Cultivares	
		Anahuac	BR-16
		..... kg/ha	
Santa Helena	1	2.224	3.148
Rio Verde	2	2.463	3.402
Serranópolis	2	2.113	1.945
Planaltina-DF[1]	4	3.485	3.519
PAD-DF[1]	2	2.369	2.437
Média		2.732	2.981

[1] Dados obtidos pelo CPAC/EMBRAPA.

Esta cultivar, embora seja de porte alto, apresenta grande resistência ao acamamento e veio substituir, com vantagens, a IAC 5 - Maringá, nos cultivos de trigo irrigado em solos de baixa feritilidade e/ou com alumínio trocável ainda presente.

3.2.3.3 Disponibilidade de Semente

José Maria Vilela de Andrade
Sérgio Roberto Dotto

Introduzir, no comércio, uma cultivar com suas características genéticas asseguradas e elevado grau de pureza, e manter, por longo período, sua identidade genética, são preocupações dos melhoristas.

Para se conseguir isso, é necessário iniciar a multiplicação de uma linhagem no momento em que ela passa a ser avaliada nos ensaios de rendimento, e continuar sua multiplicação até seu lançamento, como nova cultivar. Para assegurar a identidade genética de uma cultivar no comércio, é necessário que, periodicamente, a semente comercializada seja substituída pela semente básica, produzida a partir da semente genética fornecida pela instituição criadora do material.

O CPAC, como entidade responsável pelo lançamento da cultivar BR 9-Cerrados, BR 10-Formosa, BR 12-Aruanã e BR 16-Rio Verde, ficou responsável pela manutenção da integridade genética e distribuição de suas sementes básicas. No período de 1982 e 1984, o CPAC repassou, ao serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB), da EMBRAPA, cerca de 20 toneladas de sementes das três primeiras cultivares citadas. Em 1986, o CPAC entregou ao SPSB cerca de 1 (uma) tonelada de sementes da cultivar BR 16-Rio Verde.

3.2.3.4 Testes de Sistema de Produção de Trigo em Diferentes Regiões dos Cerrados

José Maria Vilela de Andrade
Sérgio Roberto Dotto
Dijalma Barbosa da Silva

O objetivo deste projeto é identificar e caracterizar as regiões de Cerrados com potencial para a cultura do trigo, e validar, na região do

Brasil Central, as tecnologias geradas pela pesquisa para os sistemas de produção de trigo de sequeiro e irrigado.

Foram implantados campos pilotos de pesquisa em propriedades rurais de diferentes localidades da região. Foram seguidas as recomendações técnicas da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo.

3.2.4.1 Trigo irrigado

Os bons resultados obtidos com os experimentos do sistema de produção de trigo irrigado, têm contribuído muito para a credibilidade e a consolidação desse sistema e cultivo de trigo na região dos Cerrados.

Campos Pilotos conduzidos em 1986:

a) Campo Piloto de Uberaba/MG - Foi instalado na Fazenda Barreiro, de propriedade do Sr. Djalma Valim Ribeiro, no município de Uberaba, um Campo Piloto de Pesquisa de Trigo Irrigado pelo pivô central. O preparo do solo constou de uma aração com arado de aiveca para incorporar o gesso (2,2 t/ha), uma gradagem pesada e duas gradagens niveladoras.

A adubação utilizada constou de 500 kg/ha da fórmula 4-24-16 + micronutrientes. Segundo a firma vendedora (Nitrex), continha 0,2% de boro equivalente a 10 kg de bórax por hectare. A adubação em cobertura foi de 50 kg/ha de N, colocado na fase do perfilhamento.

As irrigações foram feitas todas as vezes em que o tensiômetro atingia 50 centibares e colocava-se aproximadamente 25mm de água por irrigação, baseando-se no tanque classe A. Foram plantadas cinco cultivares de trigo: Anahuac, BR 10-formosa, BR 12-Aruanã, Candeias e IAC 24-Tucuruí. Durante o ciclo, ocorreram doenças fúngicas como oídio helminthosporiose, ferrugem da folha e giberela; também ocorreram pulgão e lagarta do trigo, que foram controladas com produtos recomendados pela Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo.

O plantio foi feito em 21/05/86 e a colheita, realizada em 17 e 18/09/86. Os resultados do campo podem ser vistos na Tabela 78.

TABELA 78. Rendimento de grãos, pesos hectolítricos e de mil grãos do Campo Piloto de Pesquisa de Trigo Irrigado pelo pivô central. Uberaba-MG, 1986.

Cultivar	1º	2º	3º	Média kg/ha	Peso hect.	Peso 1000 grãos (g)
Anahuac	3.590	3.574	3.562	3.575	78,8	33,7
BR 10-Formosa	3.482	3.498	3.546	3.509	76,5	36,8
BR 12-Aruanã	3.510	3.525	3.510	3.515	77,0	35,7
Candeias	3.578	3.445	3.553	3.525	79,10	35,7
IAC 24	3.390	3.590	3.550	3.510	79,0	33,7

O rendimento de grãos das cultivares, ao redor de 3.500 kg/ha, foi satisfatório, mas poderia ter sido melhor, não fosse a ocorrência, em agosto, de dez dias nublados, com chuvas ocasionais acompanhadas de ventos, criando um clima propício ao aparecimento de doenças fúngicas, tais como helminthosporiose, giberela e ferrugem da folha. Convém salientar que, no segundo tratamento fitossanitário, faltou incluir um produto específico para controle de giberela à base de Benomil ou Carbendazim ou Metilfiofanato ou Tiabendazole. A aplicação de um destes produtos poderia melhorar o enchimento dos grãos e, conseqüentemente, o peso hectolítrico. Observou-se, também, ocorrência de "chochamento" que em algumas variedades alcançou um índice de 5%.

As cultivares que mais acamaram foram Anahuac (30%) e Candeias (22%), e as que menos acamaram foram BR 10-Formosa e BR 12-Aruanã, com 1% e 2% respectivamente.

b) Campo Piloto de Itacarambi/MG - Foi feito, em 1986, um Campo Piloto de Pesquisa de Trigo na Fazenda Lagoa Grande, de propriedade do Dr. Gabriel Andrade, às margens do rio São Francisco, situado no município de Itacarambi.

O preparo do solo constou de duas arações e duas gradagens niveladoras.

O plantio foi feito em 09/05/86 e a colheita, realizada em 30 e 31/08/86. A adubação aplicada foi de 40, 90 e 48 kg/ha de N,

P_2O_5, K_2O + 10 kg/ha de bórax adicionado na adubação básica. A adubação em cobertura, à base de uréia, aplicada no início do perfilhamento via pivô, foi de 40 kg/ha de nitrogênio.

As irrigações foram feitas todas as vezes que o tensiômetro atingia 50 centibares e colocava-se aproximadamente 20mm de água por irrigação. Foram plantadas quatro cultivares de trigo: Anahuac, BR 10-Formosa, BR 12-Aruanã e Candeias. Foi usado herbadox (2,5 l/ha) em pré-emergência, para controle de ervas daninhas. Durante o ciclo do trigo, foram feitas duas pulverizações com Ekatin, para controle de pulgão da folha do trigo. Não foi aplicado fungicida, porque não ocorreu doença no trigo durante o seu ciclo.

Os resultados deste campo podem ser vistos na Tabela 79.

TABELA 79. Rendimento de grãos, pesos hectolítricos e de mil grãos, acamamento e altura das cultivares plantadas sob irrigação. Itacarambi-MG, 1986.

Variedades	Prod. kg/ha	Peso hect.	P. 1000 grãos (g)	Acamamento %	Altura cm
Anahuac	2.003	77	28	92	81
BR 10-Formosa	2.633	79	35	15	78
BR 12-Aruanã	3.077	83	40	2	69
Candeias	2.577	79	38	53	76

A maior produtividade foi da cultivar BR 12-Aruanã (3.077 kg/ha), que também apresentou o menor índice de acamamento (2%) e ótimo peso hectolítrico (83 kg/hl).

Os resultados deste Campo Piloto, associados aos resultados dos Ensaios de Competição de Cultivares de Trigo da EPAMIG, em Janaúba/MG, contribuíram para a recomendação, a partir de 1987, da variedade BR 12-Aruanã para o cultivo sob irrigação na região Norte de Minas.

c) Campo Piloto de Barreiras/BA - O Campo foi instalado na propriedade do Sr. Helmut Riege, em Latossolo Vermelho Amarelo arenoso (85% de areia), e irrigado pelo pivô central. O preparo do solo cons-

tou de uma aração e duas gradagens niveladoras.
A análise do solo amostrado antes do plantio do trigo consta na Tabela 80.

TABELA 80. Análise de solo do Campo Piloto de Barreiras, realizada antes do plantio do trigo.

Profundidade	pH em	Al	Ca+Mg	P_2O_5	K_2O	Textura de 0-20 cm	
cm	água	me/100g		ppm		Classe	%
0 - 20	5,7	0,04	1,27	9,3	20,7	areia grossa	0,0
						areia fina	85
20 - 40	5,2	0,10	1,04	5,0	13,7	limo	5
						argila	10

Foram avaliadas cinco cultivares de trigo: Anahuac, BR 10-Formosa, BR 12-aruanã, BR 16-Rio Verde e Candeias. O plantio foi feito em 15/05/86. Adubação utilizada foi de 400 kg/ha da fórmula 4-24-16 + 10 kg de bórax. A adubação de cobertura foi realizada 17 dias após a emergência, sendo colocados 45 kg/ha de N na forma de uréia.

Toda vez que o tensiômetro marcava 60 centibares, fazia-se a irrigação, colocando cerca de 10mm de água. Houve ocorrência de pulgão, que foi controlada pelo Pirimor. A colheita se deu em 22/08/86 e os ciclos das cultivares foram bastante encurtados (95 dias de emergência à colheita). Os resultados do campo constam da Tabela 81.

TABELA 81. Rendimento de grãos, pesos hectolítricos e de mil grãos do Campo Piloto de Trigo irrigado pelo pivô Central. Barreiras-BA, 1986.

Cultivar	Produção (kg/ha)				Peso Hecto-lítrico	Peso 1000 grãos (g)
	1ª Rep	2ª Rep	3ª Rep	Média		
Candeias	774	736	950	820	76,80	34,80
BR 12	519	699	1.037	752	77,40	31,73
BR 10	346	608	1.013	656	72,75	34,17
Anahuac	263	553	614	477	72,75	28,78
BR 16	327	479	372	393	73,65	33,70
Média	446	615	797	620	74,67	32,64

Todas as variedades tiveram produtividades muito baixas, inadmissíveis numa cultura de trigo irrigada. As causas do baixo rendimento, já constatadas, foram:

1) deficiência de água em algumas partes do campo e excesso em outras, demonstrando uma baixa eficiência na distribuição de água daquele pivô; 2) muitas plantas com colmos arroxeados e manchas castanhas, nas glumas, muito semelhante a bacteriose, cujos testes laboratoriais realizados no CPAC não confirmaram a presença de bactérias; 3) esterilidade masculina (chochamento) muito intensa, atingindo todas as cultivares, embora tivesse sido colocado boro. Um pesquisador de trigo do CPAC observou, também, que em algumas linhas das parcelas, onde caíram mais adubo - devido a uma falha na regulagem da plantadeira - as plantas apresentavam bom desenvolvimento e um grau de "chochamento" muito menor do que nas demais linhas de plantio (Tabela 82). Isto era particularmente observado na 2ª repetição, onde os fatores 1 e 2, citados acima, eram menos acentuados. Isto nos leva a considerar três hipóteses: 1) a adubação aplicada nas condições de solo daquele campo foi baixa; 2) a dose de boro aplicada (conforme recomendação da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo) foi baixa; 3) ambas foram baixas - a adubação e a dose de boro.

TABELA 82. Percentagem de flores férteis (com grãos) e de flores inférteis (chochamento) da cultivar de trigo BR 16 - Rio Verde.

Amostragem em filas de plantio	Flores férteis %	Flores inférteis (chochamento) %
Com mais adubo	90	10
Com menos adubo	25	75

3.2.3.5 Sucessão de Culturas sob Irrigação em Sistemas de Produção para os Cerrados

Dijalma Barbosa da Silva
Carlos Alberto Barbosa Medeiros
Jose Ribamar N. dos Anjos

Objetiva-se, com o presente projeto, identificar sistemas de sucessão e rotação de culturas, adequados ao cultivo do trigo sob irrigação na região dos Cerrados. O projeto constitui-se de um único experimento, instalado em 1982, no CPAC, no qual são testados doze sistemas de seqüências de culturas (Tabela 83). As análises apresentadas foram feitas em função da cultura do trigo.

TABELA 83. Seqüências de culturas componentes dos tratamentos em teste.

Trat.	1982		1983			1984			1985			1986
	Mai	Out	Fev	Mai	Out	Fev	Mai	Out	Fev	Mai	Out	Fev
01	T1	S*	T	T	S*	T	T	S*	T	T	S*	T
02	T	S		T	S		T	S		T	S	
03	T	A		T	S		T	A		T	S	
04	F	A*	F	T	S		T	A*	F	T	S	
05	T	S		F	S		T	S		F	S	
06	T	S		Av	S		T	S		Cv	S	
07	T	S		F	S		Erv	S		T	S	
08	T	S		Cv	A		Av	S		T	M	
09	T	S		F	S		Erv	S		P	S	
10	F	A		T	A		T	A		T	A	
11	F	S		T	Cr	F	T	S		T	Cr	F
12	T	M		Av	S		Cv	M		Av	S	

T1 - Trigo
F - Feijão
S - Soja
Av - Aveia
Erv. - Ervilha
A - Arroz
Cr - Crotalária
M - Milho

(*) - Precoce

Os dados de rendimento de 1985 (Tabela 84) revelam que o tratamento 11, a exemplo de 1984, situou-se entre as melhores médias, o que pode indicar a persistência do possível efeito benéfico da crotalária incorporada em outubro de 1983.

TABELA 84. Rendimento da cultura do trigo em seqüência a diferentes sistemas de sucessão de culturas. CPAC, 1985.

Nº trat.	Seqüência anterior									Rend. trigo (kg/ha) Maio 1985
	1982		1983			1984			1985	
	Mai	Out	Fev	Mai	Out	Fev	Mai	Out	Fev	
11	F[2]	S	-	T	Cr	F	T	S	-	4.753a[1]
07	T	S	-	F	S	-	Erv	S	-	4.661a
02	T	S	-	T	S	-	T	S	-	4.646a
10	F	A	-	T	A	-	T	A	-	4.571a
03	T	A	-	T	S	-	T	A	-	4.477ab
04	F	A*	F	T	S	-	T	A*	F	4.206abc
01	T	S*	T	T	S*	T	T	S*	T	3.875bc
08	T	S	Cv	A	-	Av	S	-		3.659c

[1] Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade.

[2] T-Trigo; S-Soja; A-Arroz; Av-Aveia; Cr-Crotalária incorporada; F-Feijão; Cv-Cevada; Erv-Ervilha.

No tratamento 07, onde o trigo permanece ausente da área por um período de dois anos (no qual foi substituído por uma leguminosa), não se observou produção significativamente maior em relação aos demais tratamentos (com exceção dos tratamentos 01 e 08). O tratamento 08 situou-se entre as médias mais baixas, embora o trigo tenha igualmente permanecido ausente da área por um período de dois anos. Tal fato pode indicar, a exemplo do que ocorreu com o tratamento 6, em 1984, uma redução na produtividade da cultura do trigo, quando semeado em área onde foi cultivada aveia no ano anterior. O tratamento 01, como ocorreu em 1984, continuou a evidenciar o efeito negativo da sucessão, soja precoce - trigo não irrigado - trigo irrigado, promovendo uma crescente queda em produtividade, comparativamente aos outros tratamentos.

Os dados de rendimento de 1986 (Tabela 85) indicam, como médias mais baixas, aqueles tratamentos, onde se inclui gramíneas no sistema de sucessão e o trigo é semeado ano após ano, sucessivamente. Embora no tratamento 12, o trigo tenha permanecido ausente da área por um período de três anos, observou-se mais uma vez, como em anos anteriores, o efeito negativo da cultura da aveia que o precedeu.

TABELA 85. Rendimento da cultura do trigo em seqüência a diferentes sistemas de sucessão de culturas - CPAC, 1986.

Nº trat.	1982		1983			1984			1985			1986	Rendimento (kg/ha)
	Mai	Out	Fev	Mai	Out	Fev	Mai	Out	Fev	Mai	Out	Fev	Maio 1986
05	T[2]	-	-	F	S	-	T	S	-	F	S	-	3.253a[1]
02	T	S	-	T	S	-	T	S	-	T	S	-	3.226a
09	T	S	-	F	S	-	Erv	S	-	F	S	-	3.208a
06	T	S	-	Av	S	-	T	S	-	Cv	S	-	3.054ab
11	F	S	-	T	Cr	F	T	S	-	T	Cr	F	2.961ab
04	F	A*	F	T	S	-	T	A*	F	T	S	-	2.865abc
03	T	A	-	T	S	-	T	A	-	T	S	-	2.851abc
10	F	A	-	T	A	-	T	A	-	T	A	-	2.802abc
01	T	S*	T	T	S*	T	T	S*	T	T	S*	T	2.649bc
12	T	M	-	Av	S	-	Cv	M	-	Av	S	-	2.357c

[1] Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade

[2] T-Trigo; S-Soja; F-Feijão; Erv-Ervilha; Av-Aveia; Cv-Cevada; Cr-Crotalária; A-Arroz; M-Milho; (*) Precoce.

Os resultados de 1986, onde já se pode observar um efeito acumulativo maior das diferentes culturas em sucessão, indicam como médias mais altas aqueles tratamentos onde as gramíneas são excluídas da sucessão (tratamento 05, 02 e 09), confirmando os dados obtidos em 1985.

O fato do trigo permanecer ausente da área por um período de três anos (tratamento 09, onde foi substituído por leguminosas) ou um ano (tratamento 05), não proporcionou rendimento significativamente diferente, em relação à sucessão contínua trigo-soja.

No tratamento 01, como nos outros anos, continua-se a evidenciar o efeito negativo da sucessão soja precoce - trigo não irrigado - trigo irrigado.

3.2.3.6 Estudos de População de Plantas para o Trigo Irrigado na Região dos Cerrados

Dijalma Barbosa da Silva
Antônio Carlos Gomes

O uso adequado de população de plantas é um fator muito importante na determinação dos rendimentos das culturas, principalmente nos sistemas irrigados, onde se objetiva maximizar a produção e reduzir seus custos.

Devido à carência de estudos, desta natureza, para o trigo irrigado por aspersão na região dos Cerrados, em maio de 1985, foi iniciado um estudo com o objetivo de identificar a população ideal de plantas e o arranjo de plantas mais conveniente para o trigo cultivado sob estas condições.

O primeiro experimento foi conduzido no CPAC, no período de maio a setembro de 1985, em área de boa fertilidade, sob irrigação através do pivô central. Os tratamentos foram constituídos da combinação de 3 espaçamentos entre linhas (0,17 x 0,17, 0,17 x 0,34 e 0,34 x 0,34 m) e 3 densidades de plantio (200; 300 e 400 sementes/m^2). A variedade utilizada foi a BR 12 - Aruanã.

Não foi verificada interação entre espaçamentos e densidades. Não houve acamamento. O efeito de espaçamentos e densidades são apresentados nas Tabelas 86 e 87, respectivamente, de onde podemos concluir que: o melhor espaçamento foi de 0,17 x 0,17, proporcionando uma produção de grãos 8,1% e 9,5% superior às obtidas nos espaçamentos de 0,17 x 0,34m e 0,34 x 0,34m, respectivamente.

O espaçamento de 0,17 x 0,17m proporcionou também, maior número de perfilhos por planta, espigas por plantas, espigas por m^2 e maior percentagem de sobrevivância de perfilhos, mas não provocou variações de peso hectolítrico, peso de 1000 grãos, número de grãos por espigas e altura da planta.

A densidade de plantio não influenciou a produção de grãos, peso hectolítrico, peso de 1000 grãos, número de espigas por m^2 e altura de planta, mas promoveu maior número de grãos por espigas, número de perfilhos por planta, número de espigas por planta e percentagem de

TABELA 86. Efeito de espaçamentos sobre algumas características agronômicas do trigo irrigado (var. BR-12), CPAC, maio-1985.

Características	Espaçamento (cm)			CV.
	17	17 x 34	34	%
Prod. (kg/ha)	5,902 a	5,458 b	5,392 b	6,03
P. hect. (g)	79,45 a	79,21 a	79,19 a	1,17
P. 1000 g. (g)	42,74 a	42,26 a	41,68 a	4,13
Esp./m^2	447,1 a	378,1 b	360,0 b	8,79
Grãos/Esp.	56,94 a	55,99 a	54,34 a	9,37
Per./Planta	1,24 a	0,94 b	0,84 b	6,79
Esp./Planta	1,46 a	1,30 b	1,27 b	8,39
% sobr. Per.	30,24 a	22,31 ab	18,62 b	22,12
Altura (cm)	75,30 a	74,33 a	73,45 a	3,32

As médias seguidas das mesmas letras na horizontal não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 87. Efeito de densidades sobre algumas características agronômicas do trigo irrigado (var. BR 12) CPAC, maio - 1985.

Características	Densidades (sem/m^2)			CV.
	200	300	400	%
Prod. (kg/ha)	5,726 a	5,584 a	5,442 a	2,75
P. Hect. (g)	79,78 a	79,11 a	78,95 a	0,45
P. 1000 g. (g)	43,30 a	41,98 a	41,50 a	5,51
Esp./m^2	352,30 a	382,00 a	400,00 a	6,82
Grãos/Esp.	60,61 a	53,76 b	52,89 b	5,26
Per./Planta	1,58 a	0,91 b	0,60 c	7,92
Esp./Planta	1,74 a	1,26 b	1,03 c	7,47
% sobr. Per.	47,95 a	28,00 b	3,87 c	14,93
Altura (cm)	75,48 a	74,11 a	73,51 a	1,17

As médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

sobrevivência de perfilhos, à medida que foi reduzida, compensando assim, a menor quantidade de sementes.

O uso de densidade 200 sementes aptas/m² seria vantajoso para o agricultor, porque além de representar a metade da quantidade de sementes usadas atualmente (+ 170 kg/ha), proporcionou um ganho em produção de 284 kg/ha. Este fato sugeriu o estudo de densidades mais baixas.

Como o ano de 1985 foi um pouco atípico, apresentando temperaturas baixas que poderiam ter favorecido o perfilhamento do trigo, e o estudo foi realizado apenas com uma variedade, em um só local, optou-se por continuar o estudo.

Assim, em 1986 o experimento foi conduzido em 2 locais (CPAC e na Estação Experimental da Cooperativa Agrícola de Cotia - CAC-CC em Rio Paranaíba - MG) e utilizando duas variedades de hábito de crescimento distintos (Anahuac e BR 12 - Aruanã).

No CPAC, o solo utilizado foi Latossolo Vermelho-Escuro e em Rio Paranaíba - MG, Latossolo Vermelho-Amarelo de boa fertilidade. Em ambos os experimentos, a irrigação foi feita através de pivô central e todas as práticas culturais foram realizadas de acordo com as Recomendações da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo. Os tratamentos foram constituídos da combinação de 6 densidades de plantio (100; 150; 200; 250; 300 e 400 sementes aptas/m²) e duas variedades (Anahuac e BR 12 - Aruanã). O estudo foi conduzido de maio a setembro de 1986.

Não foi verificado efeito de interação ente variedades e densidades.

No experimento realizado no CPAC não houve efeito de densidade sobre a altura de planta, peso hectolítrico e produção de grãos, sendo que os outros parâmetros avaliados decresceram linearmente à medida que as densidades foram elevadas.

No experimento de Rio Paranaíba - MG, não houve efeito de densidades sobre a produção de grãos. Os outros parâmetros avaliados, exceto o peso hectolítrico, que mostrou resposta quadrática, todos apresentaram respostas linear e decrescente, com a elevação das densidades. Na densidade de 400 sementes, a variedade Anahuac apresentou índice de acamamento de 15%.

Nas Figuras 34 e 35 são apresentadas as produções de grãos das duas variedades sob o efeito de densidades, no CPAC e em Rio Paranaíba - MG, respectivamente.

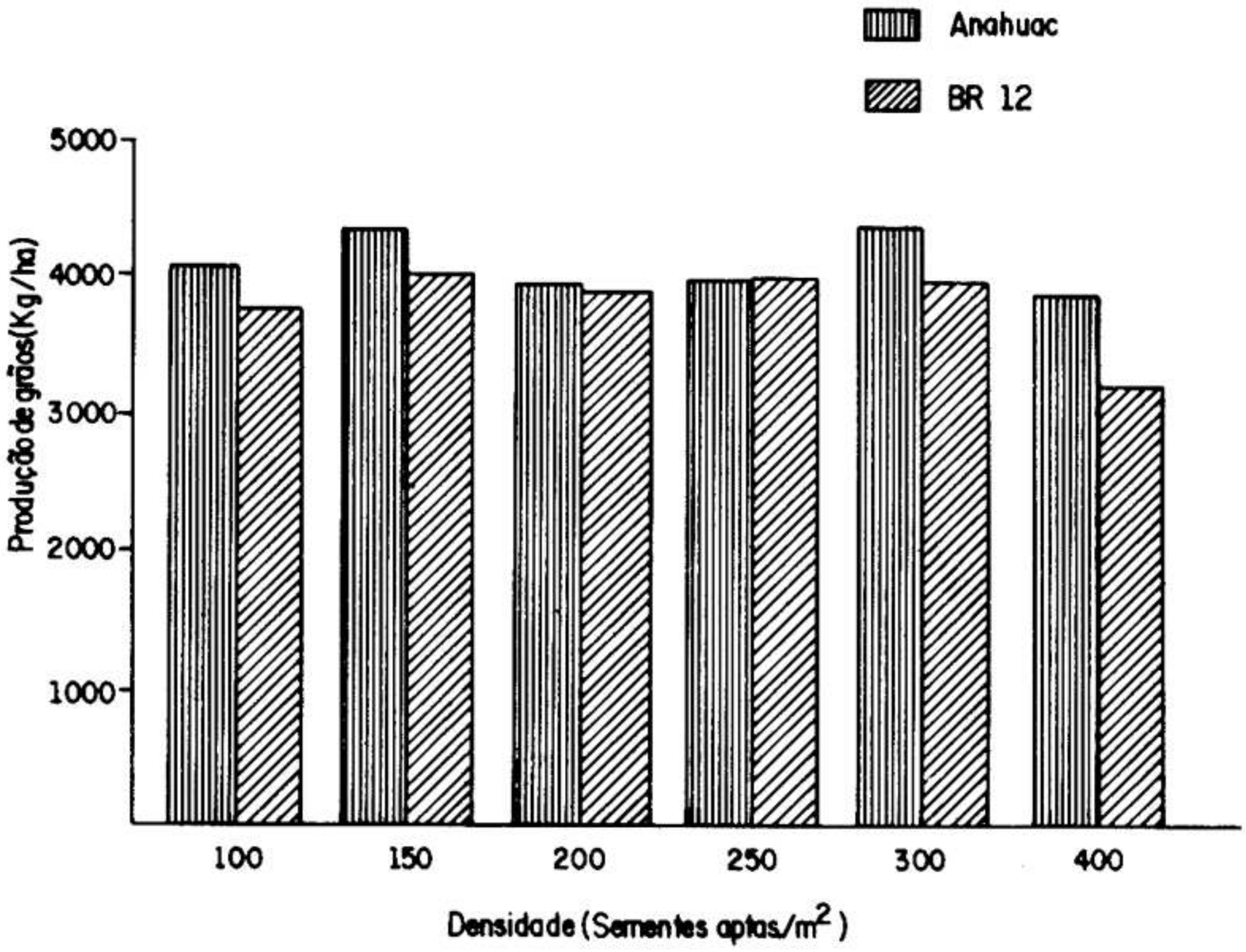


FIG. 34. Efeito da densidade de semeadura sobre o trigo irrigado. CPAC, 1986.

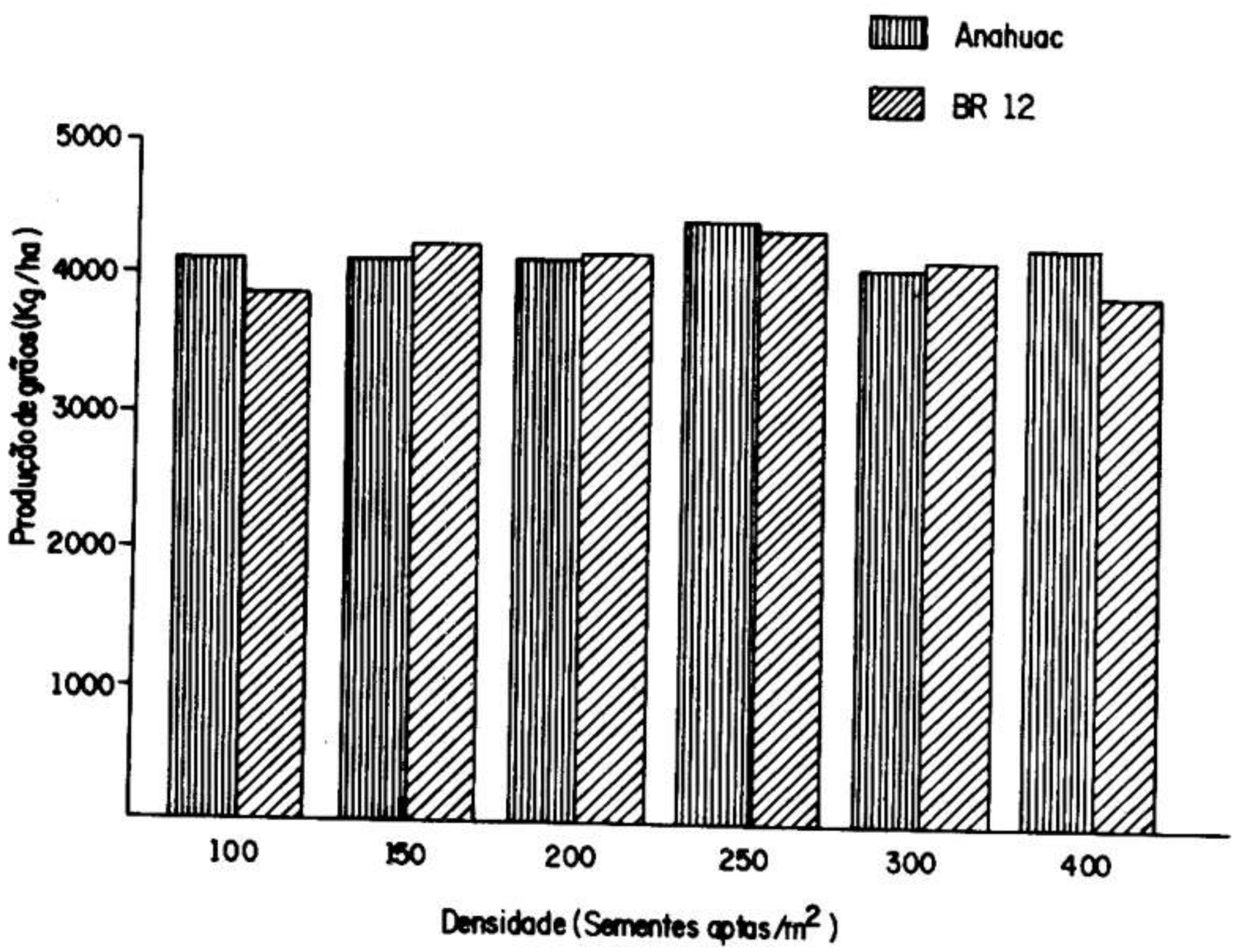


FIG. 35. Efeito da densidade de semeadura sobre o trigo irrigado. Rio Paranaíba - MG, 1986

Estes resultados confirmaram os obtidos em 1985 e acrescentam informações de que o uso de densidades bem menores que a recomendada atualmente (350 a 450 sementes aptas/m²), proporcionam produções semelhantes a estas. Isto significa que o agricultor poderá reduzir significativamente seu custo de produção, reduzindo a quantidade de sementes por hectare.

O ano de 1986 foi um ano normal em ambos os locais, apenas apresentando algumas chuvas no fim do ciclo do trigo.

Em 1987, o experimento será repetido nos 2 locais, com os mesmos tratamentos. Serão feitos plantios à máquina nas condições de lavoura, para validação dos resultados obtidos nos experimentos.

3.3 Culturas Perenes

3.3.1 Café

3.3.1.1 Introdução e Avaliação Agronômica de Cultivares e Linhagens de Café em Solos sob Vegetação de Cerrados

João Batista Ramos Sampaio
Daniel Pereira Guimarães

Este projeto visa obter linhagens e cultivares mais promissoras para a região edafoclimática do Distrito Federal e Goiás.

Nesse propósito, está se testando 6 cultivares da espécie *C. arabica* e 2 da espécie *C. conephora*. Na Tabela 88, vemos os resultados destes, nestes dois últimos anos, mostrando, com base nos resultados médios obtidos, o destaque da cultivar Guarani 2258, produzindo 45,25 sacas de 60 kg/ha. Em seguida, na ordem decrescente, vemos Acaia 474, com 41,89 sacas de 60 kg/ha, e Catuaí Amarelo, produzindo 39,66 sacas de 60 kg/ha.

TABELA 88. Produção de café beneficiado (sacas 60 kg/ha), das cultivares introduzidas nos cerrados do Distrito Federal. EMBRAPA-CPAC, 1988.

Cultivares	Espécie	Produção		
		85/86	86/87	X
Iarana 1120-19	C. arabica	13,35	34,33	23,84
Icatu H-4782-7	"	10,42	56,00	33,21
Catuaí Vermelho	"	9,44	49,33	29,38
Acaia 474	"	8,79	75,00	41,89
Catuaí Amarelo	"	14,32	65,00	39,66
Mundo Novo 379-19	"	8,79	57,33	33,06
Guarani 2258	C. conephora	25,07	65,43	45,25
Conillon 2293-101	"	18,23	35,81	27,02

Num outro experimento, avaliando e selecionando linhagens e cultivares com o mesmo objetivo; já se evidenciam, com base na produtividade, linhagens bem mais produtivas que o Catuaí e o Mundo Novo, tradicionalmente plantado na região (Tabela 89).

Considerando a cultivar Catuaí como referência, as linhagens H 8089, H 8114 e H 8188 apresentaram um aumento médio, respectivamente, de 79%, 42% e 13%. Isso nos permitirá indicar, após ensaios regionais, linhagens totalmente adaptadas à região em estudo.

TABELA 89. Produção de café beneficiado (sacas 60 kg/ha), das linhagens e cultivares avaliadas agronomicamente nos cerrados do Distrito Federal. EMBRAPA-CPAC, 1988.

Linhagens e cultivares	Produção			
	85/86	86/87	X	índice
H 8089	19,33	107,06	63,19	179
H 8114	11,00	89,33	50,16	142
H 8188	20,67	59,33	40,00	113
Mundo Novo	2,67	77,33	40,00	113
Catuaí	11,33	59,33	35,33	100

3.3.1.2 Competição de Cultivares e Linhagens de Café, Visando Obter Material Tolerante a Ferrugem

João Batista Ramos Sampaio

A principal doença causada pelo fungo *Hemileya vastatrix* comumente denominada ferrugem do café, tem como base, para seu controle, fungicidas cujos preços inviabilizam o número de aplicações adequadas, para o seu real controle. Como alternativa, vêm surgindo, no parque cafeeiro nacional linhagens e cultivares trabalhadas geneticamente, oferecendo resistência horizontal ao referido fungo. Nesse propósito, visando selecionar linhagens geneticamente tolerante ou resistente a ferrugem, associadas a elevadas produtividades, conduz-se o referido projeto. Os resultados obtidos nos dois últimos anos evidenciam linhagens mais produtivas que as tradicionalmente plantadas na região (Tabela 90). Usando como referência a cultivar catuí, as linhagens MMCLMP, H 4782 e LCH2077, apresentaram um aumento médio de produtividade respectivamente de 70%, 53% e 30%. Além desse aumento em produtividade, são ainda genéticamente tolerantes à ferrugem. Embora o local em estudo apresente condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento do fungo, este trabalho faz-se necessário pela grande expansão que a cafeicultura vem tendo na região dos Cerrados, sendo plantada em regiões microclimáticas bastante diversificadas.

TABELA 90. Produção de café beneficiado (sacas de 60 kg/ha), das linhagens e cultivares tolerantes à ferrugem, avaliadas nos Cerrados do Distrito Federal. EMBRAPA/CPAC, 1988.

Linhagem e culturas	Produção			
	85/86	86/87	$\bar{X}$	Índice
H 4782	8,33	85,32	46,82	153
MM.CLMP	4,96	99,20	52,08	170
LCH.2077	14,48	65,14	39,81	130
M.novo	3,57	77,38	40,47	132
Catuai	3,70	57,54	30,62	100

3.3.1.3 Adubação e Formação para Cafezais em Solos de Cerrados

Júlio Cezar A. J. de Magalhães
João Batista Ramos Sampaio
José Eurípedes da Silva

Foi colhida a quinta safra (ano agrícola 86/87), do experimento conduzido no CPAC, cujos objetivos principais são: a) testar o efeito da calagem e fosfatagem sobre o estabelecimento de cafezais em áreas de cerrado; b) testar o efeito do fósforo aplicado na cova, sobre o desenvolvimento de cafeeiros.

Este experimento foi instalado em Latossolo Vermelho-Escuro (LE), constituindo-se os tratamentos na combinação de doses de calcário, 1 e 6 t/ha; doses de P_2O_5 a lanço (fosfato Patos de Minas), 0 e 240 kg de P_2O_5/ha; doses de P_2O_5 na cova (superfosfato simples), 40 e 80 g/cova. Foram incluídos quatro tratamentos adicionais em que a fosfatagem é feita utilizando-se superfosfato simples, na dose de 240 kg de P_2O_5/ha. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo os tratamentos dispostos num fatorial 2x2x2.

Os dados de produção obtidos nos anos agrícolas 1985/86 e 1986/87 constam da Tabela 91. Verificam-se grandes diferenças de produção entre as duas colheitas. A baixíssima produção da safra 85/86 pode ser atribuída à forte incidência do bicho-mineiro *Perileucoptera coffeela* (Guérrin & Meneville, 1842), agravada pela seca muito intensa ocorrida em 1985, acarretando desfolha total dos cafeeiros. Estes, embora tenham mostrado recuperação com o início das chuvas, tiveram a floração prejudicada, apresentando uma carga bastante reduzida. Já a boa produção obtida no último ano agrícola (86/87), com média geral do ensaio igual a 33 sacas beneficiadas/ha (Tabela 91), ocorreu devido a condições climáticas mais favoráveis (seca menos acentuada), e também, ao controle mais eficiente do bicho-mineiro, com a utilização de inseticidas granulados no solo (Furadan 5-G, 30 g/cova, aplicado em fevereiro de 1987).

TABELA 91. Doses de calcário, fósforo e produção de café em côco (kg/ha e n° de sacas de 40 kg/ha)*, obtida nos anos agrícola 1985/1986 e 1986/1987).

Tratamento (n°)	Calcário (t/ha)	P_2O_5** a lanço (kg/ha)	P_2O_5** cova (g)	Ano Agrícola 1985/1986 (kg/ha)	1985/1986 (n° sacas/ha)	1986/1987 (kg/ha)	1986/1987 (n° sacas/ha)
01	1	0	40	130 a	3,2	4.048 a	101
02	1	0	80	59+a	1,5+	4.714 a	118
03	1	240	40	157 a	3,9	3.619 a	90
04	1	240	80	78 a	1,9	3.952 a	99
05	6	0	40	141 a	3,5	3.333 a	83
06	6	0	80	79 a	2,0	3.809 a	95
07	6	240	40	130 a	3,2	4.190 a	105
08	6	240	80	108 a	2,7	3.762 a	94
09	1	240***	40	152 a	3,8	3.428 a	86
10	1	240***	40	139 a	3,5	4.524 a	113
11	6	240***	80	89 a	2,2	4.428 a	111
12	6	240***	80	89 a	2,2	4,238 a	106
				CV=61,46%		CV=23,14%	

* Dados médios de 3 repetições. Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si (Duncan, p = 0,05).

** Fontes de fósforo: A lanço - fosfato Patos de Minas. Na cova - Superfosfato simples.

*** Tratamentos adicionais, com superfosfato simples a lanço. + Valores médios de apenas 2 repetições.

A Tabela 91 mostra a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes tratamentos de calcário e fósforo, corroborando resultados anteriores.

Observa-se uma variação experimental bem elevada para os dados do ano agrícola 1985/1986 (CV = 61,46%), provavelmente em função dos fatores supracitados, que contribuíram para a baixa produção obtida no período. Apesar da ausência de significância estatística, verificou-se, em relação aos dados da safra 1986/1987, uma tendência para maiores produções, com a dose de 80 g de P_2O_5 de fósforo na cova, principalmente com a dose inferior de calcário (Tabela 91).

3.3.1.4 Adubação de Manutenção de Cafezais em Solos de Cerrados

João Batista Ramos Sampaio

O principal objetivo desse experimento é determinar curvas de respostas a nitrogênio, fósforo e potássio, a fim de se estabelecer níveis econômicos para a adubação de manutenção de cafezais em solos de cerrados. Foi instalado numa lavoura já formada, num esquema fatorial 4 x 4 x 4 fracionado. Os tratamentos resultaram da combinação fatorial de quatro níveis de nitrogênio (0, 30, 120 e 270) kg/ha, tendo como fonte a uréia, com quatro níveis de fósforo (0, 15, 60 e 135) kg de P_2O_5/ha, tendo como fonte o superfosfato-triplo e quatro níveis de Potássio (0, 30, 120 e 270) kg de K_2O/ha, tendo como fonte o cloreto de potássio.

Os resultados de produção dos últimos dois anos estão contidos na Tabela 92. Vê-se uma variação bastante acentuada entre eles, expressando a característica de bianualidade própria da cultura.

A análise estatística do ano agrícola 85/86 não mostrou efeitos significativos para os tratamentos em estudo, embora todos os tratamentos apresentaram produções bastante expressivas. Já no ano agrícola 86/87, as produções foram bem inferiores, evidenciando, porém, um efeito linear significativo para o nitrogênio.

O resultado médio dos dois últimos anos foram bastante elevados, atingindo o máximo de 27,35 sacas de 60 kg/ha de café beneficiado.

3.3.1.5 Efeito da Aplicação de Calcário, Gesso e Matéria Orgânica na Formação de Cafezais em Solos de Cerrado

Júlio Cezar A. J. Magalhães
João Pereira
Léo Nobre de Miranda
Edson Lobato
João Batista R. Sampaio

Foi instalado um experimento de campo, no CPAC, em janeiro de 1987, em Latossolo Vermelho-Escuro. Seus objetivos principais foram:

TABELA 92. Produção de café beneficiado (sacas de 60 kg/ha) em função das doses de adubo mineral, nos anos agrícolas 86 e 87. EMBRAPA/CPAC, 1988.

K_2O g/cova	N g/cova	P_2O_5 g/cova	Produção 85/86	86/87	X
0	0	0	40,87	5,9	23,39
0	0	60	39,67	5,2	22,44
0	30	15	37,70	5,2	21,45
0	30	135	47,23	4,8	26,02
0	120	15	43,63	5,2	24,42
0	120	135	31,73	9,5	20,62
0	270	0	40,47	7,9	24,19
0	270	60	40,07	13,1	26,59
30	0	15	31,73	4,8	18,27
30	0	135	26,20	4,4	15,30
30	30	0	14,27	7,5	10,89
30	30	60	42,07	3,6	22,84
30	120	0	36,10	18,6	27,35
30	120	60	28,17	14,7	21,44
30	270	15	31,73	11,9	21,82
30	270	135	36,10	7,9	22,00
120	0	15	25,80	9,9	17,85
120	0	135	40,00	12,3	26,15
120	30	0	45,63	5,2	25,42
120	30	60	32,93	4,4	18,67
120	120	0	32,93	11,9	22,42
120	120	60	43,63	10,3	26,37
120	270	15	41,67	9,5	25,79
120	270	135	36,90	4,0	20,45
270	0	0	35,70	11,5	23,60
270	0	60	33,73	8,7	21,22
270	30	15	41,67	5,6	23,64
270	30	135	34,90	13,1	24,00
270	120	15	25,80	9,5	17,65
270	120	135	40,00	12,7	21,35
270	270	0	33,33	13,9	23,62
270	270	60	35,33	15,5	25,42

a) avaliar o efeito da calagem e da associação calcário + gesso, no desenvolvimento inicial na produção do cafeeiro; b) avaliar o efeito

do gesso na lixiviação de cátions trocáveis (Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}) na projeção da saia e entre ruas do cafeeiro; c) comparar modos de aplicação de gesso e calcário associados, no desenvolvimento inicial e na produção de cafezais, em solos de cerrado; d) avaliar o efeito da matéria orgânica adicionada à cova de plantio, no desenvolvimento inicial e na produção de cafezais em solos de cerrado.

As variáveis estudadas foram: modos de aplicação de calcário (a lanço, lanço + cova e na cova) e do gesso (a lanço e na cova); associação calcário + gesso; calcário; matéria orgânica. Os tratamentos foram em número de 8, com inclusão de um tratamento adicional, em que foi utilizado o fosfato Patos de Minas, como fonte de fósforo na adubação corretiva, em substituição ao superfosfato triplo empregado nos demais tratamentos. Objetivou-se, com a adição deste tratamento, comparar a fonte solúvel com o fosfato natural, adicionados na mesma dose ao solo (240 kg P_2O_5/ha). A quantidade de calcário foi a necessária para elevar o pH a 5,5 e as doses de gesso foram calculadas com base em metodologia desenvolvida no CPAC, fundamentada na adsorção aniônica nas camadas subsuperficiais do solo (20-40 cm e 40-60 cm de profundidade). De acordo com esta metodologia, empregaram-se as seguintes quantidades de gesso: 100 g na cova; dose equivalente a 2.500 kg/ha, a lanço. Como fonte de matéria orgânica, utilizou-se o esterco de galinha na dose de 3 kg/cova. Todos os tratamentos incluíram, na cova de plantio, os elementos: nitrogênio, fósforo, potássio, zinco e boro, respectivamente, na forma de: uréia, superfosfato triplo, cloreto de potássio, sulfato de zinco e bórax.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 4 repetições, num total de 32 parcelas. A cultivar de café estudada foi a Catuaí Vermelho, plantando-se 1 muda/cova, no espaçamento de 3,5 m x 1,0 m. Os parâmetros vegetativos avaliados foram: altura de planta, diâmetro da saia e nº de internódios no tronco (ramo ortotrópico).

A Tabela 93 mostra as primeiras avaliações vegetativas efetuadas no experimento (16.03.88). Não se observam diferenças acentuadas entre os tratamentos, embora aqueles de números 6 (calcário a lanço e gesso a lanço), 4 (sem matéria orgânica) e 8 (fosfato natural a lanço) apresentem valores mais elevados para a altura de planta, e os dois últimos, também, para o diâmetro da saia. Não se verificaram, de modo geral, diferenças entre tratamentos, quanto ao número de internódios no tronco. Os menores valores para os parâmetros avaliados ficaram com os tratamentos 1 (calcário a lanço e cova, gesso na cova) e 7 (testemunha, sem calcário, sem gesso).

TABELA 93. Altura de plantas, diâmetro da saia e número de internódios em plantas de café, cv. Catuaí Vermelho*, nos tratamentos de calcário, gesso, matéria orgânica e no tratamento com fosfato Patos de Minas.

Nº Tratamento**	Parâmetros avaliados		
	Altura	Diâmetro da saia	Nº de iternódios
	..... cm		.. unidade ..
1 Cl + c + Gc	85	119	17
2 Cl + Gc	86	118	17
3 Cc + Gc	87	123	17
4 Cl+Gl, -MO	89	127	17
5 Cl, -G	88	121	17
6 Cl + Gl	90	123	17
7 -C, -G (testemunha)	85	119	16
8 Cc + Gc + FNL	89	126	17
Média geral do ensaio	87	122	17

* Os dados representam média de 40 determinações (foram medidas 10 plantas da área útil de cada parcela). Plantas de café com aproximadamente 14 meses de idade.

** Cl + C = calcário a lanço e na cova; Cl = calcário a lanço; Cc = calcário na cova; Gc = gesso na cova; Gl = gesso a lanço; MO = matéria orgânica; FN = fosfato natural; + = com; - = sem.

3.3.2 Fruticultura

3.3.2.1 Estabelecimento da Cultura da Mangueira nos Cerrados Brasileiros

Victor Hugo Vargas Ramos
Alberto Carlos de Queiroz Pinto
Pedro Jaime de Carvalho Genú
Toshio Ogata

A Índia é o primeiro produtor mundial de manga. Em segundo lugar, está o Paquistão, Filipinas, México e Brasil disputam do terceiro ao quinto lugares. Até o início dos anos 80, o Brasil ocupava a terceira posição disputada de perto por Filipinas e México.

A situação da produção brasileira ainda é composta por mangas comuns - principalmente bourbon ou espada -, que produzem em grande quantidade mas são muito suscetíveis a doenças, além de terem muita fibra. Por isso, não servem para exportação e são consumidas só no mercado interno. Exportamos hoje basicamente a manga Haden, variedade norte-americana de ótimo sabor, mas de pequena produção por planta.

Das 58 cultivares introduzidas e avaliadas desde o início do projeto (1980), 22 são nacionais e 36 de outros países. Destas, onze cultivares (Edward, Espada manteiga, Extrema, M-20/222, M-13/269, Pêssego, Pingo de Ouro, Rosari, Tommy Atkins, Van Dyke e Zill), foram selecionadas, quanto à produção em número de frutos, como em rendimento em t/ha, nos últimos 5 anos, como as melhores (Tabela 94).

TABELA 94. Produção média das 11 melhores cultivares de manga introduzidas e avaliadas sob condições de Cerrados do Distrito Federal, durante as safras de 1983 a 1987, EMBRAPA/CPAC, maio 1987.

Cultivar	Peso do fruto -g[1]	Produção em nº de frutos/planta					Média	Rendim. Estim. -t/ha ([3])					Média
		1983	1984	1985	1986	1987		1983	1984	1985	1986	1987	
Edward	489	-	114	107	151	159	133	-	5,6	5,2	7,4	7,8	6,5
Esp.Manteiga	379	135	198	164	93	453	209	5,1	7,5	6,2	3,5	17,2	7,9
Extrema	449	70	93	32	378	333	181	3,1	4,2	1,4	16,9	14,9	8,1
M 20/222	319	75	306	363	298	558	320	2,4	9,7	11,2	9,5	17,8	10,1
M 13/269	273	22	320	254	265	545	281	0,6	8,7	6,9	7,2	14,8	7,6
Pêssego	436	100	87	66	171	223	129	4,4	3,8	2,8	7,4	9,7	5,6
Pingo de Ouro	395	59	107	239	133	199	147	2,3	4,2	9,4	5,2	7,8	5,8
Rosari	662	27	134	61	65	272	122	1,8	8,8	4,0	4,3	18,0	7,4
Tommy Atkins [2]	530	-	220	394	502	367	371	-	11,6	20,8	26,6	19,4	19,6
Van Dyke	363	-	-	-	225	446	336	-	-	-	8,2	16,2	12,2
Zill	357	57	37	113	432	269	182	2,0	1,3	4,0	15,4	9,6	6,5

[1] Média de peso nas cinco safras.

[2] Dados de uma planta.

[3] Considerando espaçamento 10 x 10 m (100 plantas/ha).

Os híbridos indianos "Mallika" (176 frutos/planta, com peso médio de 311 g) e "Amrapali" (385 frutos/planta, com peso médio de 158 g), apresentaram a primeira produção economicamente viável, no quinto ano após o plantio. Estes têm apresentado uma propensão ao nanismo quando comparados, por exemplo, com a cultivar M-20/222 sob as mesmas condições de porta-enxertos e tratos culturais.

As 9 cultivares de manga introduzidas recentemente (3 anos de idade) ("Carabao", "Coração Magoado", "Florigon", "Golveia", "Joe Welch", "Ouro", "Pope", "Simmonds" e "Smith"), apresentaram variações na produção de 11 frutos por planta na Carabao, até 144 frutos na Ouro e nas épocas de colheita (Tabela 95).

TABELA 95. Produção de 9 cultivares de manga recentemente (3 anos de idade) introduzidas nos Cerrados do Distrito Federal. EMBRAPA/CPAC, 1987.

Cultivar	Peso do fruto	Produção[1]		Época de colheita	
	g	Nº de frutos/planta/ha	t/ha	Início	Fim
Carabao	964	11	1,1	06.01.87	20.01.87
Coração Magoado	232	31	0,7	06.01.87	27.01.87
Florigon	328	13	0,4	30.12.86	15.01.87
Golveia	385	66	2,5	29.12.86	15.01.87
Joe Welch	528	28	1,5	30.12.86	27.01.87
Ouro	90	144	1,3	30.12.86	27.01.87
Pope	430	36	1,5	01.01.87	04.02.87
Simmonds	270	124	3,3	24.11.86	27.01.87
Smith	637	17	1,1	19.01.87	17.02.87

[1] Dados médios variam de 2 a 3 plantas/cultivar.

As análises físicas e químicas de mangas "Rosari", "Tommy Atkins" e "Pêssego", introduzidas nos cerrados do Distrito Federal, apresentaram 85,5%, 82,1% e 81,0% de rendimento de polpa, respectivamente (Tabela 96). Enquanto que, a "Espada Manteiga", a "Edward" e a "M-13/269", revelaram melhor qualidade da polpa, em função da relação brix/acidez (Tabela 96).

TABELA 96. Caracteríticas físicas e químicas de 11 cultivares de mangas introduzidas nos Cerrados. EMBRAPA/ CPAC, maio/1987.

Cultivar	Peso do fruto	Percentagem			Brix	Acidez	Relação Brix/
	g	Casca	Semente	Polpa	%	%	acidez
Edward	562,0	11,1	8,2	80,7	17,2	0,10	172,0
Espada Manteiga	461,5	11,7	10,3	78,0	15,9	0,07	227,1
Extrema	386,4	10,3	9,8	79,9	9,5	0,33	28,8
M. 20/222	340,8	11,4	14,1	74,5	18,3	0,38	48,2
M. 13/269	234,6	9,8	9,7	80,5	16,8	0,14	120,0
Pêssego	349,6	9,8	9,2	81,0	17,2	0,16	107,5
P. de Ouro	409,4	11,5	8,5	80,0	15,6	0,49	31,8
Rosari	734,0	10,9	3,6	85,5	12,0	0,29	41,4
Van Dyke	333,8	9,7	10,4	79,9	18,8	0,42	44,8
Zill	408,9	14,1	11,5	74,4	17,9	0,31	57,7
T. Atkins	595,3	9,4	8,5	82,1	12,8	0,44	29,1

Nos trabalhos de hibridação artificial de 1981 a 1986, foram realizados 6401 cruzamentos intervarietais, obtendo-se 293 híbridos na primeira geração sendo que, 2218 cruzamentos foram realizados no último período de florescimento. No último período de florescimento intervarietais (julho/agosto/86), utilizou-se a técnica da diminuição do número de flores por panícula porém, elevação do número de panículas por planta. Com essa técnica, o sucesso na obtenção de híbridos aumentou de 2,75% para 4,57%. Estão instalados no campo 291 híbridos.

Algumas cultivares de manga, como a Haden, apresentam uma baixa porcentagem de flores perfeitas, o que reflete na produção.

O ensaio com vista a identificar e corrigir o problema do amolecimento de polpa na cv. Tommy Atkins, está instalado na área experimental do CPAC. A recuperação de pomar antigo de manga e pouco produtivo, foi testada com sucesso, utilizando-se a técnica de sobreenxertia (Figura 36a). A cultivar Tommy Atkins sobre-enxertada sobre as cvs. Rosari, Zill, Surpresa, Itiuba e Maçã, produziu 188, 165, 148, 110 e 97 frutos por planta respectivamente, 3 anos após, e com bom crescimento. Trata-se de resultado pioneiro com esta cultura.

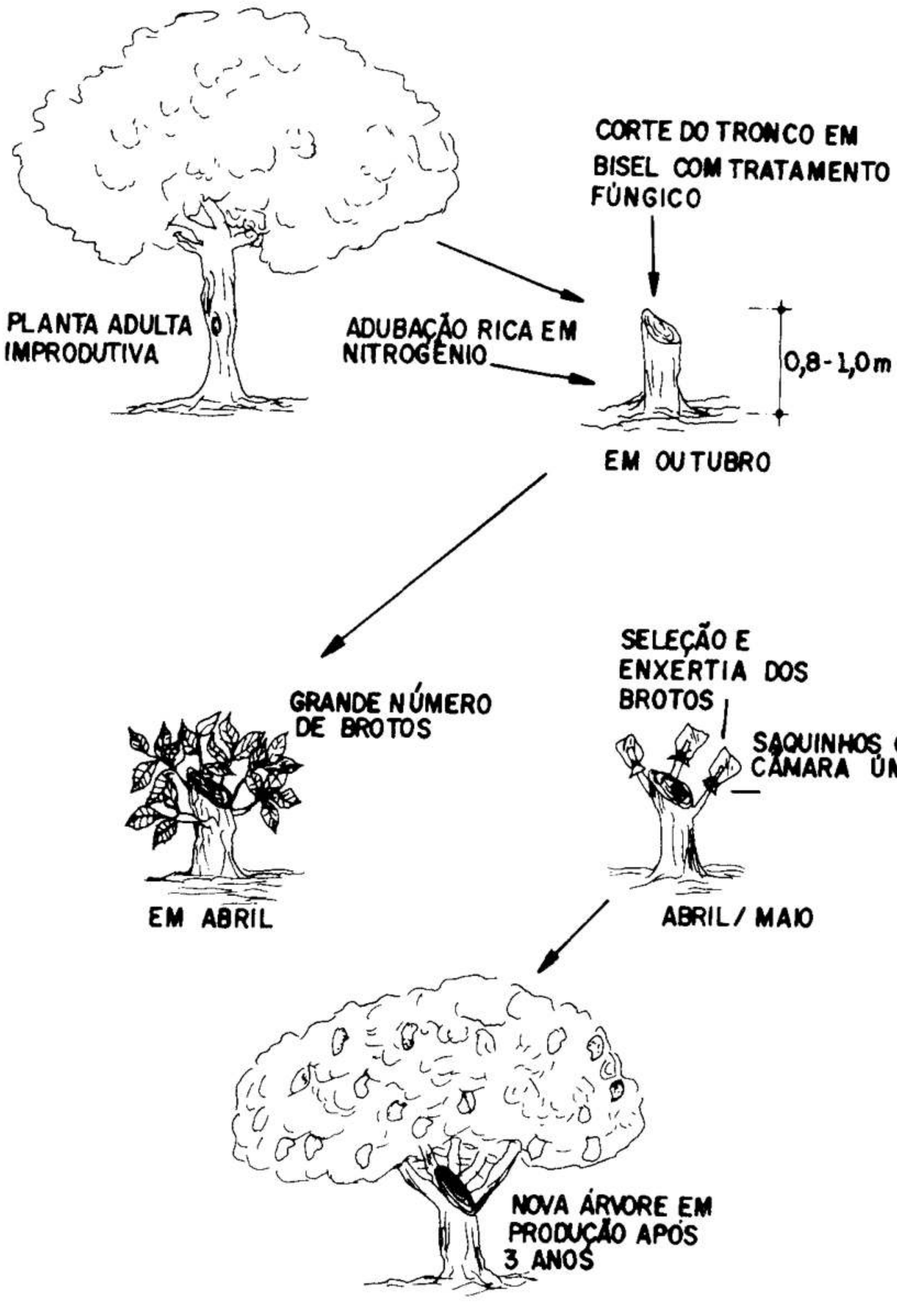


FIG. 36a. Recuperação de um pomar de manga antigo e improdutivo. CPAC, 1987.

3.3.2.2 Caracterização e Avaliação de Germoplasma de Abacate

Pedro Jaime de Carvalho Genú
Alberto C. de Q. Pinto
Victor Hugo Vargas Ramos [1]
Eduardo A. Vilela Morales [1]
Francisco R. Ferreira [2]

O trabalho de caracterização e avaliação de germoplasma permite diferenciá-lo e, conseqüetemente, orientar seu uso imediato ou futuro em programas de melhoramento. O projeto que vem sendo desenvolvido no CPAC, com este objetivo, já conta com 37 entradas de germoplasma, que constam do relatório 1982/1985.

Durante o período coberto pelo presente relatório, nenhuma nova entrada de germoplasma foi efetuada. As avaliações continuam sendo feitas normalmente, principalmente no que se refere a características de crescimento, produção, qualidade do fruto e incidência de pragas e doenças.

Na Tabela 97 encontramos características de variedades de abacateiros introduzidos no CPAC. Estas características nos permitem, de momento, selecionar algumas, que poderão ser utilizadas em trabalhos de melhoramento, bem como, se mostram promissoras para a região dos Cerrados. São elas:

- Fortuna - Variedade do grupo floral A. Árvore de crescimento grande e vigoroso. Fruto grande, pesando em média 709 g, com maturação em março/julho. Apresenta boa produção (9 t/ha) e a mesma é constante. Boa qualidade de fruto, com valores superiores a 80% de polpa, baixo teor de umidade, alto teor de matéria graxa e baixa acidez. Apresenta boa resistência à verrucose e à antracnose;
- Collinson - Variedade do grupo floral A, porém suas anteras são estéreis, isto é, não produzem pólen. Desta maneira, deve ser

---

[1] EMBRAPA-CENARGEN

[2] FZDF

consorciada com outras variedades que floresçam na mesma época. Árvore de crescimento grande. Frutos relativamente grandes (578 g em média), com maturação em maio/agosto. Rendimento de 6,5 t/ha, com produção constante. Ótima qualidade de fruto, com 77,1% de polpa, baixo teor de umidade, alto teor de matéria graxa e baixa acidez. Apresenta boa resistência a verrucose;

- Quintal - Variedade do grupo floral B. Árvore de crescimento grande. Fruto grande com 752 g em média, com maturação entre março/agosto e baixa perda de peso, demonstrando boa opção para o produtor em comercializá-lo por peso, principalmente para mercados distantes. Rendimento de 8 t/ha, com produção constante. Qualidade de fruto boa, com 79,1% de polpa e alto teor de matéria graxa. Apresenta regular resistência a verrucose;
- Wagner - Variedade do grupo floral A. Árvore de crescimento médio, com produção constante. Frutos de tamanho médio, (308 g) com maturação em maio/ago. Rendimento de 3,5 t/ha e uma boa qualidade de fruto, com baixo teor de umidade, alto teor de matéria graxa e baixa acidez. Apresenta boa resistência à verrucose;
- Herculano - Variedade do grupo floral B. árvore de crescimento médio, com produção constante. Frutos de tamanho grande, com 626 g em média e maturação entre março/maio. Rendimento de 17,5 t/ha e boa qualidade de fruto, apresentando 79,1% de polpa. Oferece resistência regular à verrucose.

3.3.2.2.1 Conservação de Germoplasma de Abacate

O objetivo do presente projeto é, basicamente, o de manter em estoque, no campo, uma gama de variedades e/ou seleções desejáveis, no intuito de facilitar a escolha e obtenção de material propagativo de excelente qualidade.

Durante o período coberto pelo presente relatório, nenhuma nova entrada de germoplasma foi efetuada. A conservação do material já existente vem sendo feita dentro da normalidade, através de capinas periódicas, adubação (out., dez., mar., jun.), pulverizações para prevenir contra broca do fruto, verrucose e pestalotia, poda de galhos secos e colheita adequada, para uma perfeita avaliação do fruto.

TABELA 97. Características de variedades de abacateiros introduzidas nos Cerrados. CPAC, 1987.

Variedades	Grupo	Crescimento da árvore	Época de colheita	Peso do fruto	Rendimento (t/ha)	Produção	Qualidade do fruto	Resistência a verrucose
Simmonds	A	médio	Fev/Abr	547	7,0	constante	boa	boa
Fortuna	A	grande	Mar/Jul	709	9,0	constante	boa	boa
Pollock	B	médio	Jan/Abr	570	10,5	constante	boa	boa
Herculano	B	médio	Mar/Mai	626	17,5	constante	boa	regular
Vitória	B	grande	Mar/Ago	981	15,0	constante	regular	baixa
Waldin	A	grande	Mar/Mai	365	4,5	constante	regular	regular
Quintal	B	grande	Mar/Ago	752	8,0	constante	boa	regular
Booth	B	grande	Jun/Ago	485	7,5	constante	boa	regular
Linda	B	grande	Abr/Mai	856	9,0	alternada	boa	regular
Collinson	A	grande	Mai/Ago	578	6,5	constante	ótima	boa
Wagner	A	médio	Mai/Ago	308	3,5	constante	boa	boa
Ryan	B	pequeno	Mar/Mai	294	6,5	alternada	regular	regular
Wisnlowson	B	grande	Mar/Mai	531	9,0	constante	regular	baixa
Tonnage	A	grande	Mar/Mai	295	7,0	constante	boa	regular
Lula	A	grande	Abr/Jun	342	6,0	constante	ótima	baixa
Hass	A	grande	Jul/Set	188	3,0	constante	regular	regular
Choquette	-	grande	Jul/Ago	89	1,0	alternada	regular	regular
Fuerte	B	médio	Fev/Abr	250	7,0	alternada	regular	regular
Lima Late	-	grande	Mar/Abr	796	6,5	constante	regular	regular
Booth 8	B	grande	Jun/Ago	441	8,0	alternada	boa	regular
Barker	A	grande	Mai/Ago	415	8,0	alternada	regular	regular
Booth 7	B	grande	Jun/Ago	481	6,5	alternada	boa	regular
Grandão	-	médio	Abr/Jun	540	5,5	constante	regular	regular
C. Cardoso	-	grande	Jul/Ago	446	1,5	alternada	regular	boa
Wanda	-	médio	Julho	433	3,0	-	-	-
Izidora	-	médio	Jul/Ago	553	8,0	-	-	-
Grupo Escolar	-	médio	Julho	738	7,5	-	-	-
Lana I	-	pequeno	-	-	-	-	-	-
DF 3	-	grande	-	-	-	-	-	-
DF 4	-	médio	Julho	504	2,5	-	-	-
DF 6	-	médio	Abr/Jun	422	7,0	constante	boa	boa
DF 7	-	médio	Julho	400	1,0	constante	boa	boa

3.3.2.3 Estabelecimento da Cultura de Citros na Região dos Cerrados

Pedro Jaime C. Genú
Alberto C. Q. Pinto
Francisco R. Ferreira

Os Cerrados apresentam excelentes condições ecológicas para a exploração citrícola. O pouco conhecimento da cultura na região, as poucas variedades cultivadas num só período de produção e, a utilização de um único porta-enxerto,são alguns dos problemas que o projeto visa solucionar.

No CPAC, desde 1977, vem sendo avaliado o comportamento de diferentes espécies cítricas (laranjeiras, tangerineiras e limoeiros), através das características fenológicas, agronômicas e tecnológicas, objetivando selecionar aquelas que melhor se adaptem às condições ecológicas dos Cerrados, para o consumo "in natura" e/ou industrializado.

Verifica-se o comportamento diferenciado entre as diversas variedades de laranjeiras quanto ao vigor vegetativo, tomando-se como base a altura da planta (Tabela 98). As que alcançaram maior altura, em ordem decrescente, foram : "Valência F11", "Valência 116", "Hamlin", "Bahia 5", "Valência 27", "Piralima", "Rubi", "Bahia 9", "Barão" e "Bahia". Os parâmetros diâmetro da copa e perímetro do tronco apresentaram a mesma tendência.

No que diz respeito à época de colheita, as variedades "Lima" e "Piralima" se apresentaram mais precoces (mai/jun), enquanto que as seleções de "Valência" (F11, 27 e 116), além da "Westin", apresentaram-se mais tardias (set/out).

As variedades "Westin" e "Hamlin", e as seleções "Valência F11", "Natal 112", "Valência 116", "Valência 27", "Baianinha 146" e "Bahia 9", foram as que se mostraram com maior rendimento médio (Tabela 98) e com boa qualidade de fruto (rendimento em suco sempre superior a 40%), podendo-se concluir que são variedades de laranjeiras perfeitamente adaptadas às condições dos Cerrados.

TABELA 98. Parâmetros de crescimento, época de colheita e rendimento médio de diferentes espécies de citros, sobre condições de Cerrado. CPAC, 1987.

Variedade	Altura da planta (M)	Época de colheita	Rendimento total (1980/87) Kg/Planta	t/ha	Rendimento médio (1980/87) kg/planta	t/ha	cx/ha
Laranjas							
Barão	3,27	Ago/Set	313,0	74,4	39,1	9,3	228,0(16°)
Baianinha	2,92	Jul/Ago	435,6	103,7	54,4	12,9	316,1 (8°)
Baianinha 103	2,78	Ago	333,1	79,8	41,6	10,0	245,1 (13°)
Baianinha 146	3,19	Jun/Jul	519,3	123,6	64,9	15,4	377,4(6°)
Bahia	3,25	Jul/Ago	249,1	59,3	31,1	7,4	181,4(17°)
Bahia 5	3,52	Jul/Ago	424,3	101,0	53,0	12,6	308,8(10°)
Bahia 9	3,38	Jul/Ago	409,5	97,5	58,5	13,9	340,7(7°)
Hamlin	3,54	Jun/Jul	712,2	169,5	101,7	24,2	593,1(2°)
Natal	2,64	Set/Out	278,2	66,2	39,7	9,4	230,3(15°)
Natal 112	3,04	Set/Out	662,8	157,7	94,7	22,5	551,4(4°)
Lima	3,00	Mai/Jun	170,9	40,7	21,4	5,1	125,0(20°)
Pera D9	2,86	Jul/Ago	375,7	89,4	53,7	12,7	311,3(9°)
Pera 24	2,79	Ago	321,8	76,6	40,2	9,6	235,3(14°)
Pera Rio	2,90	Ago	174,5	41,5	21,8	5,2	127,4(19°)
Piralima	3,41	Mai/Jun	372,7	88,7	53,2	12,7	311,3(9°)
Rubi	3,39	Ago	387,8	92,3	48,5	11,5	281,9(11°)
Sanguinea	2,75	Jul	367,2	87,4	45,9	10,9	267,8(12°)
Seleta	2,40	Jul/Ago	191,4	45,5	23,9	5,7	139,7(18°)
Valência F11	3,77	Set/Out	671,6	159,8	95,9	22,8	559,7(5°)
Valência 27	3,42	Set/Out	267,9	63,7	66,9	15,9	390,7(5°)
Valência 116	3,60	Set/Out	451,7	107,5	75,3	17,9	439,1(4°)
Westin	3,12	Set/Out	726,6	172,9	103,8	24,7	605,5(1°)
Tangerinas							
Mexerica do Rio	2,94	Julho	283,1	67,4	66,6	13,5	330,9(2°)
Dancy	3,65	Julho	353,9	84,2	70,8	16,8	411,8(1°)
Cravo	2,87	Julho	160,0	38,1	32,0	7,6	186,3(5°)
Murcotte	3,76	Agosto	144,0	34,3	28,8	6,9	169,1(7°)
Nova	2,06	Julho	168,1	40,0	33,6	8,0	196,1(4°)
Lee	3,35	Junho	149,4	35,6	29,9	7,1	174,0(6°)
Ponkan	3,76	Junho	200,5	47,7	40,1	9,5	232,8(3°)
Limas ácidas							
Galego	3,93	Março	64,4	15,3	21,5	5,1	125,0
Tahiti	3,15	Março	77,8	18,5	25,9	6,2	152,0

Entre as variedades de tangerineiras introduzidas, destacam-se a "Dancy", "Mexerica do Rio" e "Ponkan" (Tabela 98), como as mais produtivas, de excelente vigor, rendimento em suco na faixa de 50% e boa qualidade química de frutos.

No aspecto fitossanitário, os problemas mais comuns são mostrados na Tabela 99.

TABELA 99. Principais problemas fitossanitários na cultura dos citros nos Cerrados, com sua época de ocorrência e estádio de desenvolvimento da planta.

Problema (praga, doença)	Estádio	Ataque	
		Local	época
Mosca das frutas	Frutificação	Frutos	Out-Nov
Cochonilhas	Veget./frut.	Folhas adultas e frutos	Dez-Mai
Pulgões	Vegetativo	Folhas novas	Out/Jan
Ácaro	Frutificação	Frutos	Fev/Jun
Gomose/Verrugose	Veget./frut.	Tronco/frutos	Out/Jul

Ensaios de porta-enxertos são de grande importância de serem realizados, pois, existe a necessidade de diversificação do seu uso nos Cerrados. No CPAC estão instalados dois (2) ensaios, usando-se como copa as variedades "Hamlin" e "Pera".

No ensaio em que se utiliza a laranjeira Hamlin como copa, o porta-enxerto "Limão Rugoso Nacional" apresentou o melhor resultado quanto ao vigor vegetativo, enquanto o mesmo "Rugoso Nacional", o "Citrange Troyer 71-195" e os híbridos de T.Sunki Trifoliata Swingle 63314 e T.Cleópatra x Trifoliata Swingle 63288 apresentaram produção mais elevada (Tabela 100). No que diz respeito a rendimento em suco e qualidades químicas (brix e acidez), os híbridos de trifoliata e o citrumello 4475 induziram os melhores resultados, proporcionando, desta maneira, um melhor "ratio". Deve-se chamar a atenção para o fato de que os híbridos de trifoliata, assim como o Citrumello Saca-

ton 71-79, induziram o menor crescimento da planta, o que não deixa de ter o seu aspecto positivo, considerando-se que plantas pequenas facilitam os tratos culturais, bem como a colheita.

TABELA 100. Efeito do porta-enxerto sobre diferentes características da laranjeira Hamlin[1]. CPAC, 1987.

Tratamentos	Altura da planta(m)	Peso do fruto(g)	Nº de fruto-planta	Diâmetro do fruto(cm)	Rendimento em suco(%)	Brix (%)	Acidez (%)	Ratio	Produção (kg/pl)
T.Sunki x Trif.Swingle 63314	3,10c	122ab	742abc	6,58bc	45,1a	10,96abc	0,83abc	13,46a	86,8b
T.Cleopatra x Trif.Swinsle 63205	2,31a	106b	305c	6,19c	45,6a	11,93a	0,94a	12,78a	37,3cd
T.Cleopatra x Trif.Rubidoux 63239	2,23d	100b	350c	6,08c	47,9a	11,55ab	0,94a	12,27a	34,1d
T.Cleopatra x Trif.Swingle 63288	3,43bc	93b	1018ab	6,16c	43,1ab	10,53bc	0,82abc	12,95a	94,1b
Limão Rugoso Nacional	4,25a	125ab	1272a	6,94ab	37,6b	8,81d	0,73c	12,18a	145,6a
Citrumello 4475	3,65b	108a	701bc	6,55bc	44,6a	9,91cd	0,80abc	12,36a	73,9bcd
Citrumello Sacaton 71-79	2,49d	98b	371c	6,50bc	45,8a	9,84cd	0,77bc	12,79a	36,1cd
Limão Cravo	3,76b	150a	611bc	7,23a	43,8ab	8,90d	0,75bc	12,06a	83,2bc
Citrumello 4475 CPB 71-83	3,65b	101b	844abc	6,36c	46,9a	10,07cd	0,90a	11,54a	82,2bc
Citrange Troyer 71-195	3,58b	94b	1001ab	6,21c	46,9a	10,19c	0,83abc	12,43a	93,3b
CV(%)	6,14	15,1	36,1	3,97	7,27	5,82	8,86	7,63	29,35

[1] Em cada coluna, as Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Observações de campo, efetuadas durante o período de seca (junho/86), mostraram que os porta-enxertos de "Limão Rugoso Nacional" e "Limão Cravo" induziram à copa um menor stress híbrido. Em conseqüência, as plantas mantinham-se mais túrgidas em relação aos outros porta-enxertos, em cujas copas ocorria queda intensa de folhas e evidências de murchamento.

No ensaio em que a laranjeira Pera é utilizada como copa, os porta-enxertos Citrumello 4475-70/133 e o híbrido T.Sunki x Trif. English 63-256 continuam a induzir as melhores performances na referida copa, tanto no que diz respeito a vigor vegetativo, quanto a produção e características físicas e químicas de frutos (Tabela 101). O Limão Cravo sempre teve um desempenho superior, quando comparado com os outros porta-enxertos.

No tocante a análise química (brix e acidez), e rendimento em suco, praticamente não houve diferenças entre os porta-enxertos, conforme fica evidenciado na Tabela 101.

TABELA 101. Efeito do porta-enxerto sobre diferentes características da laranjeira Pera[1]. CPAC, 1987.

	Altura da planta(m)	Peso do fruto(g)	Nº de fruto-planta	Diâ-metro do fruto(cm)	Rendi-mento em su-co(%)	Brix (%)	Acidez (%)	Ratio	Produção (kg/pl)
T.Cleópatra x Trif.Swingle 63-294	2,72a	103ab	512ab	6,06b	53,7a	15,71a	1,62ab	10,06a	53,3ab
T.Sunki x Trif.English 63-256	2,92a	92b	753a	5,71b	53,4a	15,99a	1,75a	9,31a	67,6a
T.Sunki x Trif.Swingle 63-205	1,99c	109ab	156c	6,04b	53,0a	15,81	1,69a	9,59a	16,2c
T.Sunki x Trif.Swingle	2,27bc	96b	319bc	6,10b	53,6a	15,39a	1,62ab	9,66a	30,3bc
Citrumello 4475 70-133	2,67ab	97b	716a	6,04b	53,9a	14,51a	1,69a	8,87a	68,5a
Limão Cravo	2,90a	120a	601a	6,58a	55,4a	11,99b	1,26b	10,45a	71,1a
CV(%)	12,48	15,24	37,57	5,70	5,56	8,79m	19,10	20,38	35,91

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

3.3.2.4 Melhoramento da Gravioleira (Annona muricata L.) nos Cerrados de Goiás e Distrito Federal

Victor Hugo Vargas Ramos
Alberto Carlos de Queiroz Pinto
Pedro Jaime de Carvalho Genú
Francisco Ricardo Ferreira

Nos cerrados de Goiás e Distrito Federal, podem ser encontradas, se desenvolvendo naturalmente, inúmeras espécies de plantas da famí-

lia Anonaceae cujo comportamento revela uma aceitável adaptação às condições ecológicas da região. Dentre os objetivos mais importantes do Projeto, podem ser citados os seguintes:

a) Introduzir vários tipos comerciais (comestíveis) de anonas de outras regiões do país e do exterior;
b) Avaliar e selecionar os tipos ou espécimes introduzidos com melhor comportamento sob condições dos Cerrados;
c) Testar métodos de polinização manual, visando diminuir a porcentagem de flores abortadas;
d) Realizar cruzamentos no sentido de obter um tipo ou exemplar superior;
e) Identificar a utilização dos principais tratos culturais e métodos de propagação mais viáveis para os cerrados;
f) Difundir entre os fruticultores da região a idéia da exploração de anonas, como uma nova e viável opção frutícola para os Cerrados.

As introduções de gravioleira no CPAC foram em duas etapas: 1ª) Acessos de 1988: 'Blanca', 'Lisa' e 'Morada', oriundas da Colômbia; 2ª) Acessos de 1981: 'A' e 'B' da Bahia e FAO II de Belém do Pará.

As gravioleiras 'Lisa', 'Morada' e 'Blanca' apresentam-se com maior vigor, tanto em altura, como em perímetro do tronco e diâmetro da copa (Tabela 102). O crescimento vegetativo e o comportamento produtivo têm apresentado resultados diferentes entre e dentro dos 'tipos'.

TABELA 102. Parâmetros médios de crescimento de 6 gravioleiras introduzidas em Cerrados do Distrito Federal, EMBRAPA/CPAC, 1987.

"Tipos"	Altura da planta/m			Perím.do tronco/cm			Diâm. da Copa/m			Rel.:Alt.Diâm.Copa		
	1983	1985	1987	1983	1985	1987	1983	1985	1987	1983	1985	1987
Blanca	3,57	4,22	4,30	46,5	54,7	55,8	2,78	3,83	3,53	1,31	1,10	1,21
Lisa	4,28	4,82	4,82	44,9	60,2	61,5	3,02	4,46	4,72	1,43	1,11	1,03
Morada	3,84	4,52	4,77	45,4	65,3	67,1	3,04	4,23	4,35	1,28	1,10	1,11
A	2,57	3,22	3,42	26,3	41,3	46,5	2,15	3,18	3,65	1,20	1,03	0,94
B	2,38	3,28	3,50	27,0	42,0	49,3	1,90	3,11	3,33	1,28	1,06	1,07
FAO II	2,31	3,01	3,30	25,9	39,5	46,0	1,91	3,01	3,40	1,26	1,07	0,98

No aspecto produtivo, obteve-se grande variabilidade no tamanho (o peso médio variou no último ano de 1,6 a 3,1 kg/fruto) e forma dos frutos das gravioleiras 'A', 'B' e 'FAO II'. Ademais, essas cultivares são menos produtivas e mais atacadas pela broca dos frutos.

A "Morada" é a mais produtiva com a média de 8,6 frutos por planta ou 4,2t/ha (Tabela 103).

TABELA 103. Produção de 6 "tipos" de graviola introduzidos nos Cerrados do Distrito Federal. EMBRAPA/CPAC, janeiro/88.

"Tipos"	Peso médio do fruto kg			Produção média número de frutos/planta			Média frutos/pl	Rendimento (b) (t/ha)			Média colheita	Época
	1984	1985	1987	1984	1985	1987	(1984/87)	1984	1985	1987	1984/87	1987
A	1,8	2,8	0,0*	2,0	3,0	0,0	1,7	0,6	1,3	0,0	0,9	-
B	1,9	1,7	2,3	2,6	1,7	1,0	1,8	0,8	0,4	0,4	0,5	23/09/87
Blanca	3,3	2,7	2,7	3,7	2,7	3,0	3,1	1,9	1,1	1,2	1,4	12/06-15/09
FAO II	1,5	1,9	1,6	2,9	2,0	4,4	3,1	0,7	0,6	1,1	0,8	10/04-23/09
Lisa	3,1	2,9	2,7	2,3	2,8	5,7	3,6	1,1	1,3	2,5	1,6	19/05-08/09
Morada	4,2	2,8	3,1	4,6	13,6	7,5	8,6	3,0	5,9	3,7	4,2	19/05-07/10

(a) Graviola 'A' 6 plantas; 'B' 6 plantas; 'Blanca' 3 plantas; FAO II, 15 plantas; 'Lisa' 5 plantas e 'Morada' 9 plantas

(a) Considerando espaçamento 8x8m (156 plantas/ha).

OBS.: A graviola 'A' não produziu neste ano, devido ao intenso ataque de Broca. Os frutos atacados foram eliminados.

A época de coheita varia, conforme a variedade. A graviola menos atacada pela broca é a 'Blanca', em virtude, possivelmente, da maior espessura da sua casca.

O número de acúleos/40 cm^2 não teve/nenhuma interferência, como se hipotetizou anteriormente, na intensidade do ataque da broca (Tabela 104).

Nas condições dos Cerrados, o ataque de brocas em gravioleira é fator limitante da produção, não só por atacar o tronco e ramos da planta, mas também nos frutos que caem e apodrecem. Foi observado que existe uma preferência da broca dos frutos em relação aos 'tipos'. A graviola 'Morada' apresenta elevado rendimento de polpa dos frutos (82,7%) porém, possuem grande quantidade de sementes por fruto e

TABELA 104. Porcentagem do ataque de broca, número de acúleos por áreas do fruto e categoria de espessura da casca de 6 'tipos' de graviola introduzidos nos cerrados. Brasília, julho de 1986.

"Tipos"	Plantas	frutos colhidos	ataque de brocas	acúleos/40cm^2	Espessura[(a)]
	Nº	Nº	%	Nº	da casta
A	10	18	66,6	16,4	fina
B	10	22	54,7	25,4	média
Blanca	3	33	10,0	13,7	grossa
FAO II	20	30	76,7	17,7	média
Lisa	5	64	57,3	16,4	média
Morada	10	136	46,3	14,3	fina

[(a)] Categoria de espessura da casca: fina (menos que 16% do fruto); média (entre 16 e 18% do fruto) e grossa (mais que 18% do fruto).

uma relação Brix/Acidez, baixa (17,7), (Tabela 105). Quanto a essa última característica, ela à menos indicada para o consumo 'in natura' que a graviola 'A' (Brix/Acidez de 26,1) e a FAO II (Brix/Acidez 24,3).

TABELA 105. Média das características físicas e químicas de frutos de gravioleiras intrqduzidas nos Cerrados do Distrito Federal. EMBRAPA/CPAC. Julho de 1986[(a)]

"Tipo"	Sementes		Percentagem			Brix	Acidez	Relação
	Nº/fruto	Peso/g	Polpa	Casca	Semente	%	%	Brix/acidez
A	124,2	59,3	81,6	15,4	3,0	15,9	0,61	26,1
B	129,8	64,0	80,5	16,2	3,3	15,6	70,70	22,3
Blanca	104,8	71,5	78,7	19,3	2,0	14,5	0,66	21,9
FAO II	81,1	37,8	80,7	16,9	2,4	15,6	0,64	24,3
Lisa	133,2	72,0	81,1	16,6	2,3	16,7	0,74	22,5
Morada	144,3	75,7	82,7	15.1	2,2	15,9	0,90	17,7

[(a)] Média variou de 6 a 42 frutos por 'tipos'.

3.3.3 Silvicultura

3.3.3.1 Comportamento de Espécies Florestais Fixadoras de Nitrogênio em Solos de Cerrado de Baixa Fertilidade

Daniel Pereira Guimarães

As espécies florestais leguminosas, por seus múltiplos usos, são consideradas como bastante promissoras para a região dos Cerrados. Os principais objetivos do projeto de pesquisa são: identificar espécies florestais fixadoras de nitrogênio que apresentem boa adaptação às condições climáticas e edáficas da região; selecionar espécies de acordo com suas possibilidades de utilização; e definir práticas de silvicultura e manejo florestal. As principais características a serem avaliadas, além da produção de madeira, são:

- Adaptabilidade às condições de solo e clima da região;
- Facilidade de estabelecimento;
- Rápido crescimento;
- Capacidade de rebrota;
- Baixa incidência de pragas e doenças;
- Habilidade de fixar nitrogênio do ar;
- Capacidade de promover a melhoria das condições do solo;
- Adaptabilidade a sistemas agrosilvopastoris;
- Outros usos, tais como: produção de forragem animal, controle de erosão, quebra-ventos, ornamentais, produção de mel, colantes, taninos, etc.

Tais características estimulam a disseminação destas espécies através de pequenas propriedades rurais, uma vez que se adaptam aos sistemas de produção utilizados nestas propriedades e propiciam suas diversificações.

O comportamento de várias espécies florestais fixadoras de nitrogênio vem sendo acompanhado através de experimentação instalada em dezembro de 1986 em Planaltina-DF, em um solo sob vegetação de 'campo cerrado', caracterizado pela elevada acidez e baixa disponibilidade de nutrientes.

Sob as condições de plantio homogêneo, são avaliadas espécies ocorrentes na região, introduzidas de outras regiões do país e do exterior.

A Tabela 106 apresenta dados relativos às espécies consideradas como mais promissoras para a região, tendo como base levantamento feito aos 14 meses após o plantio no campo.

TABELA 106. Informações sobre as espécies florestais leguminosas de melhor desempenho sob condições de cerrado. Levantamento realizado aos 14 meses após o plantio.

Nome vulgar	Espécie	Altura média (m)	Principais atributos
Acácia	*Acacia auriculiformis*	2,6	CP, LE, OR, TA
Albizia	*Albizia lebbek*	1,9	CE, CT, FA, MO, OR, SB
Baru	*Dipterix odorata*	0,8	CT, FC, MD, OR
Bracatinga	*Mimosa scabrella*	2,9	AV, CR, LE, OR, QV
Canafistula	*Peltophorum dubium*	2,2	CT, MC, OR
Gliricidia	*Gliricidia senium*	1,5	AV, CV, CT, FA, LE, ME, OR, SB
Jacarandá	*Dalbergia nigra*	1,4	CE, MC, OR
Leucena	*Leucaena leucocephala*	1,4	AV, CE, CV, CT, FA, LE, OP, QV, SB
Sesbania*	*Sesbania grandiflora*	1,7	AV, CP, CV, FA, OR, QV, SB, TA

* Dados relativos a 4 meses após o plantio.

AV-Adubo verde
CE-Controle de erosão
CP-Celulose e papel
CT-Construção civil
CV-Cerca viva
FA-Forragem animal
FC-Frutos comestíveis
LE-Lenha e carvão
ME-Produção de mel
MD-Medicinal
MO-Mobiliária
OR-Ornamental
QV-Quebra-ventos
SB-Sombreamento
TA-Tanino

À exceção do Baru, as espécies nativas do cerrado apresentaram crescimento inicial muito lento e, em condições de plantio homogêneo, se mostraram muito suscetíveis ao ataque de insetos. Orelha de negro (*Enterolobium contortisilicuum*) apresentou bom crescimento inicial, mais foi severamente atacada por lagartas (fam. *Gelechiidae*) e percevejos (fam. *Coreideae*).

As espécies introduzidas de outras regiões do Brasil, como Bracatinga, Jacarandá da Bahia e Canafístula apresentaram crescimentos excepcionais. O crescimento destas espécies supera o normalmente obtido com seus plantios em suas condições de ocorrência natural. Dadas as diferenças havidas em relação às condições climáticas e edáficas dos cerrados com a área de ocorrência natural da Bracatinga, nenhuma inferência deve ser feita quanto ao futuro comportamento desta espécie sob estas condições. As demais espécies têm sido plantadas como ornamentais e apresentam bons desenvolvimentos na região. Canafístula tende a apresentar fuste único e reto, sendo que o mesmo não ocorre com o jacarandá da Bahia.

Dentre as espécies oriundas de outros países, *Acacia auriculiformis* tem se destacado pelo crescimento, embora tenda a formar muitas bifurcações no tronco. *Albizia lebbek* já se encontra aclimatada nos cerrados, e maiores estudos deveriam ser conduzidos com esta espécie, principalmente em sistemas agrosilvopastoris a exemplo do que vem ocorrendo com *Leucaena leucocephala*. *Sesbania grandiflora* apresentou, apenas 4 meses após o plantio, plantas com crescimento superior a 2 metros. Não se sabe ainda qual será seu comportamento face ao longo período de estiagem da região. Mesmo que esta espécie não venha a se adaptar às condições de cerrado, seria conveniente avaliar seu desempenho em regiões onde as condições edáficas e climáticas sejam menos adversas. Embora *Gliricidia sepium* não tenha apresentado bom crescimento, seria importante avaliar seu comportamento sob melhores condições de solo e utilizar a estaquia como meio de propagação desta espécie. Recentemente, foram introduzidas, na experimentação as espécies *Acacia meamsii, Acacia mangium* e *Calliandra calothyrsus*.

3.3.3.2 Seleção de Espécies e Procedências de Essências Florestais Nativas e Exóticas na Região dos Cerrados

Vicente P. G. Moura

Este projeto tem como objetivo a seleção de espécies e procedências dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, com a finalidade de serem utilizadas em programas de reflorestamento na região dos Cerrados e de Mata. Para tanto, uma extensa rede experimental foi implantada em localidades dos estados de Minas Gerais(MG), Espírito Santo (ES), Goiás (GO), Distrito Federal (DF), Mato Grosso (MT) e Mato Grosso de Sul (MS). No DF, experimentos de comportamento em condições de plantio homogêneo, com espécies nativas do Cerrado, também foram implantados. Os experimentos com *Eucalyptus* e *Pinus* visam fornecer informações sobre:

1) seleção de espécies/procedências mais produtivas para as diferentes condições climáticas e edáficas das áreas cobertas pela rede experimental;
2) estabelecimento de índices de produtividade em função do local;
3) definir parâmetros silviculturais, dendrométricos e tecnológicos para as espécies/procedências estudadas;
4) fornecer informações para zoneamentos ecológicos e econômicos, para fins de reflorestamento.

Os resultados obtidos, até o presente momento, estão sumarizados nas Tabelas 107 e 108.

A produtividade das espécies/procedências de Eucalyptus de mais destaque, nas 23 localidades de teste, variou de 15 a 75 m^2/ha/ano. Para grupos de locais, houve variação nas espécies/procedências mais produtivas.

No noroeste de Minas Gerais (Várzea da Palma, Vazante, João Pinheiro e Paracatu) procedências de *Eucalyptus camaldulensis* da região de Petford, Queensland, Australia, foram as que mais se destacaram, o que as leva a serem recomendadas para plantio nesta região.

TABELA 107. Produtividade de *Eucalyptus* spp., expressa em m^3/ha/ano, em função do local da experimentação.

Local do ensaio	Espécies	Procedências Nº	Produtividade m^3/ano
Água Clara, MS	E. tereticornis	8140	30
Aracruz, ES	*E. urophylla*	9008	75
Aracruz, ES	*E. grandis*	48	75
Belo Oriente, MG	*E. urophylla*	9008	45
Belo Oriente, MG	*E. grandis*	10696	50
Bom Despacho, MG	*E. grandis*	7823	60
Bom Despacho, MG	*E. urophylla*	9008	60
Brasília, DF	*E. grandis*	45	50
Cataguases, MG	*E. grandis*	10696	45
Cristalina, GO	*E. grandis*	7823	30
Grão Mogol, MG	*E. pilularis*	35	65
Itabira, MG	*E. grandis*	7823	
Itamarandiba, MG	*E. cloeziana*	9785,10180	20-25
Lavras, MG	*E. grandis*	9753,10696	50-80
Linhares., ES	*E. grandis*	45	40
João Pinheiro, MG	*E. cloeziana*	9785	15
Paraopeba, MG	*E. urophylla*	9008	40
Paraopeba, MG	*E. grandis*	10696	40
Pedra Corrida, MG	*E. tereticornis*	8140	80
R. do Rio Pardo, MS	*E. tereticornis*	8140	30
R. do Rio Pardo, MS	*E. urophylla*	9008	30
Sacramento, MG	*E. grandis*	10693	15
Sete Lagoas, MG	*E. grandis*	9535,9783	45
São Mateus, ES	*E. grandis*	48	85
Uberaba MG	*E. grandis*	48	45
Uberaba, MG	*E. pilularis*	35	35
Uberaba, MG	*E. cloeziana*	9785	35
Vazante, MG	*E. camaldulensis*	10266	17
Viçosa, MG	*E. grandis*	48	45
Várzea da Palma, MG	*E. camaldulensis*	10266	25
Várzea da Palma, MG	*E. tereticornis*	8140	30

LEGENDA

Procedências (Nº)	Espécies	Local
10266	*E. camaldulensis*	Petford, Queensland , Australia
9785	*E. cloeziana*	Kennedy, Queensland, Australia
10180	*E. cloeziana*	Gympie, Queensland, Australia
45	*E. grandis*	Atherton, Queensland, Australia
48	*E. grandis*	Atherton, Queensland, Australia
7823	*E. grandis*	Coff's Harbour, NSW, Australia
9753	*E. grandis*	Coff's Harbour, NSW, Autralia
9783	*E. grandis*	Atherton, Queensland, Australia
10693	*E. grandis*	Gympie, Queensland, Australia
10696	*E. grandis*	Bellthorpe, Queensland, Australia
35	*E. pilularis*	Brisbane, Queensland, Australia
8140	*E. ereticornis*	Cooktown, Queensland, Australia
9008	*E. urophylla*	Flores, Indonesia.

TABELA 108. Produtividade média experimentação Pinus expressa em m^3/ha/ano.

Local	Idade (Anos)	YU	TE	AL	PP	MP	LL	SC
Açucena, MG	5,5				29			
Aracruz, ES	9,5			31	30			
Bom Despacho, MG	6,5	26				29		
Brasília, DF	6,5				18			18
Itabira, MG	4,5	16			13			
Itamarandiba, MG	7,5			4		4		
Lavras, MG	7,5				35			
Paraopeba, MG	6,5		30	25				
Pedra Corrida, MG	5,5						24	24
R. do Rio Pardo, MS	5,5		26					26
Sacramento, MG	8,5		18	18				
São Mateus, ES	5,5		26	28				
Sete Lagoas, MG	7,5		28	28				
Uberaba, MG	8,5	15	15		15			
Viçosa, MG	6,5	38					40	44

LEGENDA

YU - *P. tecunumanii*, Yucul, Nicaragua
TR - *P. tecunumanii*, Mount Pine Ridge, Belize
AL - *P. caribaea* var. *hondurensis*, Alamicamba, Nicaragua
PP - *P. caribaea* var. *hondurensis*, Poptun, Guatemala
MP - *P. caribaea* var. *hondurensis*, Mount Pine Ridge, Belize
LL - *P. caribaea* var. *hondurensis*, Los Limones, Honduras
SC - *P. caribaea* var. *hondurensis*, Santa Clara, Nicaragua.

Em zonas de mata dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, onde a incidência do cancro do eucalipto é mais freqüente, as procedências de E. grandis da região de Atherton, Queensland, Australia, foram as que tiveram melhor desempenho. Estas procedências também têm apresentado bons resultados na região dos Cerrados, quando plantadas em local cuja vegetação natural corresponda a cerrado típico ou cerradão. Outras procedências tendem a apresentar incidências de distúrbios fisiológicos que afetam o tronco das árvores, comumente chamado de 'pau-reto'. Em áreas de cerrado ralo e campo-cerrado, *E. grandis* apresenta baixos incrementos, sendo superada por procedências de *E. urophylla* e *E. camaldulensis*.

Em regiões de Mata com menor déficit hídrico e temperaturas médias anuais mais baixas, como em Viçosa (MG), Cataguases (MG), Itabira (MG) e Lavras (MG), procedências de E. grandis de regiões mais setentrionais da Austrália, eg. Bellthorpe e Coff's Harbour, tendem a superar as procedências de Atherton em crescimento.

No Vale do Jequitinhonha, MG, *E. cloeziana* supera todas as demais espécies de *Eucalyptus* testadas.

Em regiões de altitude superior a 800 metros, como em Lavras (MG), Grão Mogol (MG), Uberaba (MG), Brasília (DF), Cristalina (GO) e Serra do Cabral (MG), *E. pilularis* apresenta bom desenvolvimento, apesar de também apresentarem, em algumas regiões, eg. Planaltina (DF), alta incidência de 'pau-preto'.

E. urophylla foi a espécie que demonstrou a maior estabilidade genética em todas as áreas onde foi testada. No litoral do Espírito Santo e na zona da Mata de Minas Gerais, foi onde esta espécie apresentou as melhores produçõeõesns resultados também foram obtidos em Ribas do Rio Pardo (MS), Paraopeba (MG), Brasília (DF) e Niquelândia (GO). As procedências de altitudes até 1500 metros apresentam-se mais produtivas do que outras de altitudes mais altas. Entretanto, a procedência 9008, da ilha do Flores, Indonésia tem se destacado entre todas as outras, independentemente do local onde foi testada.

Em regiões de Cerrado ou de mata, de baixa altitude e temperatura média anual elevada e com déficit hídrico pronunciado, eg. Pedra Corrida (MG), Ribas do Rio Pardo (MS) e várzea da Palma (MG), *E. tereticornis*, procedência 8140 de Cooktown, Queensland, Austrália, tem apresentado bons índices de produção.

No que concerne ao gênero *Pinus*, as espécies/procedências mais produtivas testadas em 15 localidades, os resultados em geral são considerados bons, exceção apenas para Itamarandiba (MG). Nos cerrados, a produtividade das melhores espécies/procedências variou entre 15 e 30 m^3/ha/ano, enquanto, em áreas de mata, a produtividade foi sempre superior a 25 m^3/ha/ano. No crescimento em altura, *Pinus tecunumanii*, antes considerado nos ensaios, como procedência de *P. oocarpa* de Yucul. (Nicaragya) e Mount Pine Ridge, (Belize), tem sido superior a procedências de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *P. oocarpa*. Enquanto as procedências de *P. caribaea* var. *hondurensis* de Alamicamba e Poptun têm apresentado crescimento em diâmetro su-

perior a todas as outras. Nos experimentos mais recentes, instalados a partir de 1980, outras procedências de *P. caribaea* var. *hondurensis*, foram testadas; e as procedências de Culmi, Mount Pine Ridge, e Alamicamba têm apresentado bons resultados.

Em estudos de densidade básica da madeira, realizados em Planaltina, DF, os valores mais altos encontrados foram para *P. tecunumannii* e *P. oocarpa*. Uma correlação negativa entre densidade básica e crescimento em diâmetro foi bem evidenciada.

Em termos de produção de massa de madeira, a procedência de Yucul de *P. tecunumanii* foi a que mais se destacou, seguida da procedência de Mount Pine Ridge de *P. caribaea* var. *hondurensis*.

Em relação às espécies nativas dos cerrados, a experimentação ainda é recente e não permite conclusões a respeito de produtividade.

3.4 Forrageiras e Pastagens

3.4.1 Caracterização e Avaliação de Germoplasma de Plantas Forrageiras

Mário Soter França Dantas
Ronaldo Pereira de Andrade
Bela Grof
Semiramis Pedrosa de Almeida
José Carlos Souza Silva
Marco Antonio de Souza
José Roberto Rodrigues Peres
Luiz Carlos B. Nasser
Ravi D. Sharma
Lourival Vilela
Roberto Teixeira Alves
Lidio Coradin-CENARGEN
José F. M. Valls-CENARGEN

A fim de se testar a hipótese de que há germoplasma nativo, nas condições dos Cerrados, com potencial forrageiro, e que determinados grupos forrageiros, oriundos de outras regiões, poderão ser úteis na viabilização econômica da bovinocultura na região dos Cerrados, propõe-se: a caracterização dos acessos de germoplasma forrageiro exótico, bem como dos coletados na região, tendo em vista diferenciá-los, para orientar seu uso imediato ou futuro em programas de se-

leção ou melhoramento.

Estes acessos são estudados inicialmente através do sistema de introdução, caracterização e avaliação de germoplasma forrageiro, normas específicas dos Bancos Ativos de Germoplasma de Plantas Forrageiras (BAG-Forrageiras).

A caracterização é baseada em descritores de fácil identificação visual ou mensurável, e que tenham um elevado grau de herdabilidade em qualquer ambiente. Avaliações da produção de biomassa e de semente, resistência a seca, pragas (e. g. cigarrinha das pastagens), doenças (e. g. *antracnose* em *Stylosantes,* phoma de Centrosema) . O hábito de crescimento e persistência também são avaliados nesta fase.

A partir do segundo semestre de 1986, devido à introdução de grandes coleções de mesmo gênero ou da mesma espécie, o enfoque das atividades de caracterização e avaliação foi dividido em duas partes:

1) **Coleções multigenéricas**, em que os acessos de gramíneas ou de leguminosas são plantados juntas;

2) **Coleções monogenéricas**, onde somente acessos de um mesmo gênero são plantados juntos e os parâmetros de caracterização e avaliação são mais especializados. Seguindo esta sistemática de trabalho do BAG/CPAC em cada ano agrícola, à iniciado um período de caracterização e avaliação da coleção multigenérica. No caso de coleções monogenéricas (*Paspalum, Brachiaria, Stylosanthes, Centrosema,* etc.), na data de recebimento da coleção à iniciada a caracterização e avaliação com parâmetros específicos.

A grande limitação do gênero Centrosema nas condições edafoclimáticas em que está instalado o BAG/CPAC, são as doenças de folha causadas por fungos (*Phoma, Cercospoa* e *Rhizoctonia)* e por micoplasma. Com relação às outras espécies, as *C. rotundifolium* foram intensamente afetadas por *Rhizoctonia*, enquanto as *C. brasilianum* foram afetadas moderadamente. Quanto ao ataque de micoplasma, a espécie mais afetada foi *C. brasilianum*. Esta doença reduz drasticamente a produção de matéria seca, e na maioria dos casos, impede a produção de semente. Outras espécies, como *C. macrocarpum, C. pubescens* e *C. sp*, foram também bastante atacadas por micoplasma, não na mesma intensidade, como a *C. brasilianum*. Entre as *C. brasilianum*, os acessos BRA-006025, BRA-006190, BRA-007081 e o híbri-

do BRA-006025 X BRA-007145 mostraram-se moderamente tolerantes, enquanto que os acessos BRA-013412 e BRA-013374 (*C. 'tetragonolobum'*) foram parcialmente resistentes ao ataque de micoplasma.

Na *C. macrocarpum*, a doença *Phoma* apresentou menor intensidade, enquanto que, nas *C. acutifolium* e *C. pubescens*, foram observados danos classificados de moderado a intenso. Os acessos de *C. pubescens* foram considerados inadequados para o ecossistema onde estão sendo avaliados, por serem anuais e altamente afetados por nematóides (*Meloidogyne javanica*).

Quanto ao florescimento e à produção de sementes, os acessos de *C. brasilianum*, principalmente BRA-013285 e BRA-013323, foram excelentes, em contraposição, o maior problema de *C. macrocarpum* foi florescimento irregular, na maioria dos acessos, quando somente alguns floresceram tardiamente em julho, não produzindo semente. Outra espécie, que apresentou pouco florescimento e menor produtividade, foi *C. acutifolium*. A *C. arenarium* BRA-006572 teve excelente performance.

Entre as espécies de *Stylosanthes* atualmente em avaliação, *S. capitata* apresenta alta produção de sementes e resistência a antracnose, enquanto *S. guianensis* & var. *pauciflora*, a despeito de serem excelentes produtoras de matérias seca no período seco e tolerantes a antracnose, são de florescimento tardio e de baixa produção de sementes.

S. macrocephala o mais resistente à antracnose, contudo, a maioria dos acessos são de florescimento e maturação precoce e, conseqüentemente, apresentam-se completamente desfolhados no final da estação seca.

O acesso BRA-028703 de *S. capitata* mostrou boa recuperação, após corte durante a estação seca, enquanto os acessos BRA-035068, BRA-017230 e BRA-015971 de *S. guianensis* var. *pauciflora* mantinham as folhas verdes após a maturação.

Oito acessos, sendo um *S. capitata* BRA-029050 e sete *S. guianensis* var. *pauciflora* BRA-003671 (cv. Bandeirantes), BRA-022381, BRA-017591, BRA-023403, BRA-027740, BRA-01599971 e BRA-027838 apresentaram alto vigor.

Entre as leguminosas de porte rasteiro que despertam interesse

para a condição de várzea, o gênero *Arachis* tem recebido atenção especial. Acessos das espécies *A. pintoi* são perenes prostradas, estoloníferas e de florescimento indeterminado. Em alguns acessos, tal florescimento chega a ser contínuo e com picos múltiplos. De maneira geral, os acessos de *A. pintoi* em caracterização no BAG/CPAC são mais estoloníferos de que os de *A. repens*. O acesso BRA-012598 de *A. pintoi* e BRA-014982 de *A. repens* foram os que apresentaram maior produção de matéria seca, enquanto o maior conteúdo de proteína bruta (14,2%) foi registrado no *A. pintoi* BRA-015121. A espécie de *A. pintoi* excelente produtora de semente; os quatros melhores acessos BRA-013251, BRA-014931, BRA-015121 e BRA-015253 apresentaram produções acima de 1.000 kg de semente por ha.

Com base em observações preliminares de 287 acessos de *Brachiaria* spp., principalmente o rendimento de matéria seca, 24 acessos destacam-se: 18 *B. brizantha*, 03 *B. decumbens*, 01 *B. humidicola,* 01 *B. serrata* 01 *B. leucocrantha*.

A espécie *B. brizantha*, devido à grande variabilidade em avaliação (147 acessos), possui acessos de alta produtividade, rápida capacidade de rebrote e hábitos de crescimento erecto ou semi-erecto. Vários acessos desta espécie estão sendo multiplicados para etapas avançadas de avaliação e seleção.

No *Paspalum*, grande potencial tem sido demonstrado pelo grupo Plicatula, onde 33 novos acessos, introduzidos no período 86/87, pertenciam a este grupo (*P. plicatulum; P. ateroi* e *P. sp*); e o restante, a outros grupos (*P. notadum, P. indecorum, P. chacoense, P. urvillei, P. pauciliatum, P. lividum, P. proliferum, P. modestum, P. sp* do grupo notata e *P. sp* do grupo virgata).

3.4.2 Multiplicação da Coleção Ativa de Germoplasma de Plantas Forrageiras

Mario Soter França-Dantas
Ronaldo Pereira de Andrade

Os objetivos deste projeto são "multiplicação inicial de amostras pequenas para garantir material para a preservação (CENARGEN) e ca-

racterização (BAG)" e "multiplicação subsequente a caracterização para atender às necessidades para o melhoramento genético e estágios avançado de avaliação". As introduções do período 85/86 continuam sob observação e foram acrescidas daquelas do período 86/87, cuja situação à mostrada na Tabela 109.

TABELA 109. Situação dos acessos de leguminosas do BAG/CPAC, plantadas nos períodos 85/86 e 86/87 em LVE. Planaltina, DF.

Espécie	Acessos Plantados	Situação dos sobreviventes em julho de 1987 (%)			
		Excelente	Bom	Regular	Mau
Centrosema					
brasilianum	43	3	14	15	7
arenarium	7	1	4	2	-
macrocarpum	99	-	12	74	12
bifidum	1	-	1	-	-
rotundifolium	1	-	-		1
pubescens	1	-	-	-	-
brachypodum	1	-	-	1	1
vexillatum	1	-	-	-	-
sp	22	-	1	11	9
arachis pintoi	1	-	-	1	-
periandra coccinea	1	-	-	1	-
desmodium canum	2	-	-	-	-
Stylosanthes					
capitata	76	-	-	47	22
gulanensis	64	1	13	47	3
macrocephala	33	-	1	16	10
. . . . . período 86/87					
Centrosema					
rotundifolium	1	-	-	-	1
pubescens	5	-	-	3	1
brasilianum	36	-	8	27	4
pascuorum	12	-	-	-	-
macrocarpum	33	-	4	17	7
sp	33	-	10	17	6
Leucaena spp	17	1	5	6	5

Avaliado em % de cobertura da parcela. Excelente = 100 - 75, Bom = 75 - 50, Regular = 50 - 25, Mau menos que 25%.

Em novembro de 1986 foram introduzidos, no CPAC, 50 acessos, de *Stylosanthes guianensis*, procedentes do CIAT. Estes acessos são gerações avançadas de híbridos, entre as variedades botânicas *pauciflora* e *vulgaris*. Em virtude de terem sido plantadas muito tarde em relação à data ideal de plantio em nossas condições, do total de 20 plantas/acesso transferidas ao campo, 15 foram plantadas em área com correção de fertilidade e disponibilidade de irrigação, visando assegurar a produção de sementes. As cinco plantas/acesso restantes foram plantadas em área de solo tipo LE, sem irrigação e sem adubação anterior. No final de 1986, foram transferidos, do CIAT para o CENARGEN, 327 acessos de *Brachiaria* spp, um *Andropogon gayanus* e um *P. maximum* na forma de cultura de tecido meristemático. Dos 327 acessos de *Brachiaria* spp, 287 sobreviveram, conforme Tabela 110. Os acessos sobreviventes foram transferidos do CENARGEN para o CPAC, em mudas, as quais, após repicagens, foram estabelecidas em parcelas na condição de campo para multiplicação e para caracterização. Sendo a escolha das áreas semelhante às escolhidas para o estabelecimento da coleção de *Stylosanthes guianensis*. Cerca de 600 mudas, distribuídas em 258 acessos, foram remetidas para o CNPGC. Do gênero *Arachis*, foram introduzidos, do CENARGEN, 40 acessos das espécies *A. repens* (5), *A. pseudovillosa* (1), *A. glabrata* (25), *A. pintoi* (8) e um *A. sp.* (1). Os acessos sobreviventes estão sendo multiplicados em área de boa fertilidade e com possibilidade de irrigação.

TABELA 110. Número de acessos de *Brachiaria* spp, remetidos pelo CIAT para o CENARGEN em culturas de tecido meristemático e, do CENARGEN, transferidos para o CPAC, e do CPAC para o CNPGC, em mudas.

Espécie	CIAT/CENARGEN	CENARGEN/CPAC	CPAC/CNPGC
B. brizantha	172	147	131
B. decumbens	40	40	39
B. humidicola	38	37	31
B. jubata	37	30	28
B. ruziziensis	14	14	13
B. subulifolia	6	2	0
B. arrecta	4	4	4
B. serrata	4	3	3
B. bovonei	3	3	3
B. dictyoneura	2	2	2
B. leucocrantha	2	2	2
B. platinota	2	2	1
B. nigropedata	1	1	1
B. mutica	1	0	-
Total	326	287	258

3.4.3 Avaliação Agronômica, sob Pastejo, de Introdução de *Stylosanthes guianensis* Tardio (Bandeirante e CPAC 337) e de *Panicum maximum* CPAC, 3044.

Derrick Thomas
Ronaldo Pereira de Andrade
Bela Groff

Este projeto teve como objetivo avaliar a produtividade e persistência sob pastejo, em pequenas parcelas dos acessos *Stylosanthes guianensis* CPAC 337 (BRA 012378) e *Panicum maximum* CPAC 3044 (BRA 003571), comparando-as, respectivamente, ao *S. guianensis* cv. Bandeirante e as gramíneas *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A metodologia utilizada e os dados de estabelecimento já foram apresentados no RTA 1982-85. Os dados relativos à produção de matéria seca das consorciações e à participação das leguminosas, no decorrer do experimento, são apresentados na Tabela 111. Foi observada, também, redução de produção na amostragem de 11/86, devido à seca extremamente forte, ocorrida naquele ano. Naquela estação seca, em algumas parcelas de *P. maximum* CPAC 3044, o pastejo foi suspenso, devido à baixa disponibilidade de matéria seca existente.

A gramínea *Panicum maximum* CPAC 3044 foi a que apresentou a pior performance produtiva e, na amostragem de maio de 1987, praticamente havia desaparecido das parcelas. Este *P. maximum* não competiu com o capim gordura (*Melines minutiflora*) e um *Paspalum* existentes na área, sendo dominado por estas duas gramíneas invasoras. É interessante relatar que, ao final do experimento, foram obtidas boas consorciações de *S. guianensis* com capim gordura e *Paspalum* nestas parcelas.

As melhores consorciações foram obtidas com A. gayanus. Após 3 anos de pastejo, na consorciação de *A. gayanus* com *S. guianenses* cv. Bandeirante, na taxa de lotação baixa, a participação da leguminosa era de 40%. O sistema e a maior intensidade de pastejo talvez sejam a explicação para esta persistência do *S. guianensis* cv. Bandeirante. Com uma lotação menor (1,0 UA/ha), sob pastejo contínuo, o

TABELA 111. Disponibilidade de matéria seca das misturas de *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante e CPAC 337, com diferentes gramíneas, em diferentes taxas de lotação.

		Andropogon gayanus cv. Planaltina		*Brachiaria brizantha* cv. Marandu		*Panicum maximum* CPAC 3044	
	Data	Taxa alta	T. baixa	T. alta	T. baixa	T. alta	T. baixa
	11/84	2.950(73)*	3.930(79)	4.220(80)	3.680(84)	2.940(71)	2.640(57)
	05/85	2.310(84)	3.190(69)	3.670(60)	3.690(60)	2.880(62)	3.290(81)
S.guianensis	11/85	670(36)	2.207(56)	1.702(46)	1.817(60)	1.110(54)	2.205(80)
cv.	05/86	665(10)	2.247(34)	1.810(4)	3.377(20)	1.167(4)	1.608(20)
Bandeirante	11/86	385(25)	590(18)	1.047 -	1.000(1)	680(21)	565(24)
	05/87	1.530(16)	1.410(40)	2.275 -	2.390 -	1.840(15)	1.785(64)
	11/84	3.220(57)	2.180(65)	2.860(73)	2.880(84)	3.350(78)	2.780(70)
	05/85	3.190(82)	3.160(67)	4.440(26)	4.040(75)	2.530(66)	3.130(78)
S.guianensis	11/85	1.340(50)	2.195(51)	2.145(37)	3.337(64)	1.097(35)	2.107(60)
CPAC 337	05/86	950(14)	3.501(33)	2.372(6)	2.347(32)	790(15)	1.985(58)
	11/86	545(4)	1.377(24)	707 -	1.410(46)	365(24)	1.845(70)
	05/87	2.180(12)	1.320(10)	2.495 -	2.645(6)	1.330(25)	2.930(44)

* Número entre parênteses representa a percentagem de participação das leguminosas na produção total de matéria seca na mistura.

S. guianensis não persiste tanto tempo com *A. gayanus*.

Das misturas avaliadas, as mais produtivas foram aquelas com *B. brizantha* cv. Marandú, todavia, devido à competição exercida pela gramínea, as leguminosas, que ao início dominavam nas parcelas (acima de 80%), praticamente haviam desaparecido das consorciações ao final do experimento.

Em novembro e maio de cada ano, a partir de 1985, foi feita a contagem da população de plantas de leguminosa em dois quadrados de 1 m² cada um, fixos em cada piquete. A população de plantas de *S. guianensis* cv. Bandeirante foi superior à do CPAC 337 (Figura 36b). Nesta figura, observa-se também um aumento na população de plantas desses estilosantes, até meados do terceiro ano após o plantio. A partir daí, ocorreu uma estabilização e, depois, redução na densidade de plantas. A maior densidade de plantas foi observada na consorciação da cv. Bandeirante com *P. maximum* CPAC 3044 na taxa de lo-

tação baixa. Não foi observado efeito da taxa de lotação na população de plantas das consorciações da cv. Bandeirante com *A. gayanus* e *B. brizantha*. Nas demais consorciações, aparentemente, a taxa de lotação baixa propiciou uma população mais alta de plantas da leguminosa.

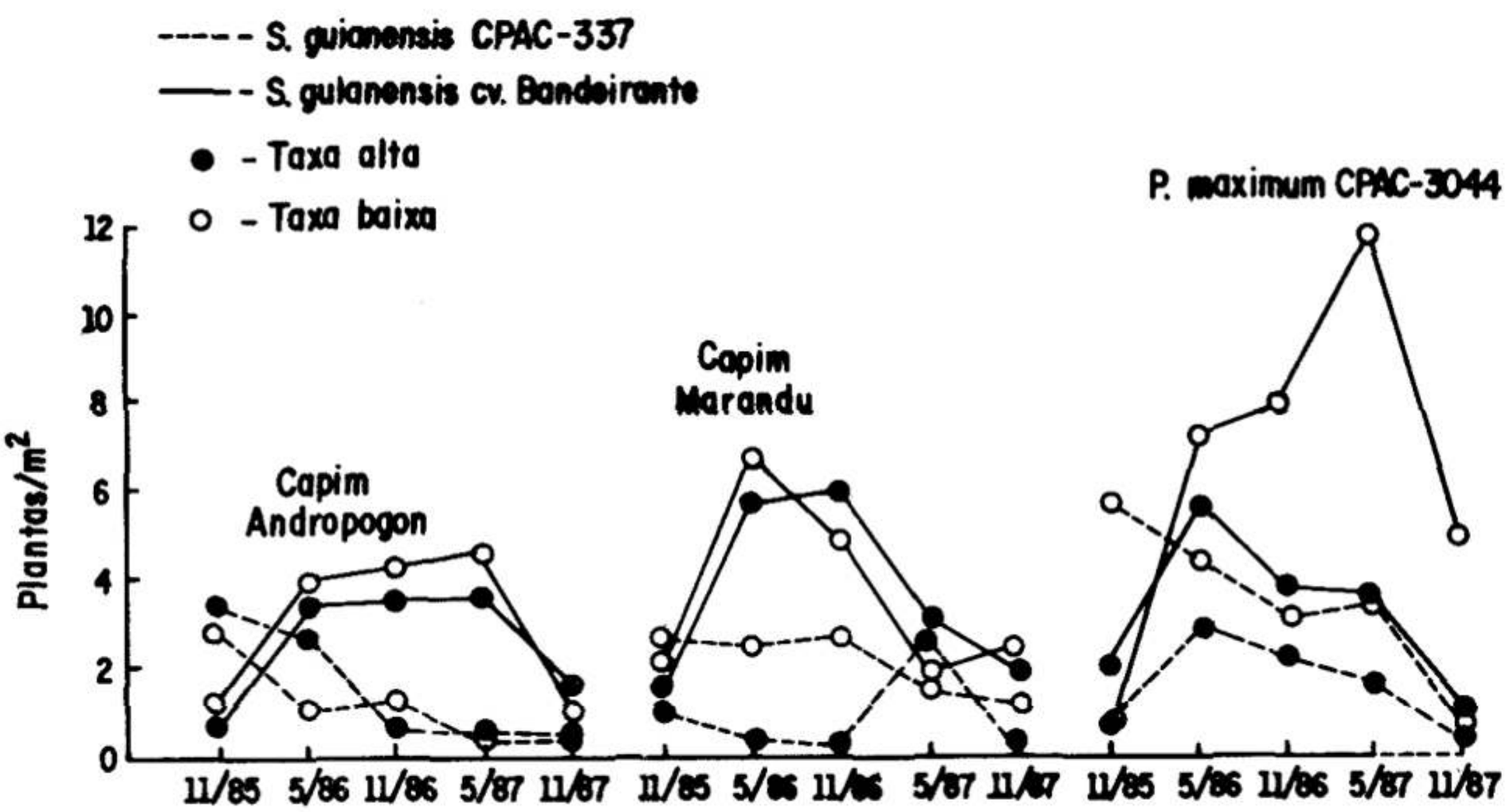


FIG. 36b. Densidade de plantas vivas nas consorciações de estilosantes em três gramíneas.

Os dois *S. guianensis* avaliados têm hábito de crescimento distinto, sendo o CPAC 337 mais prostado que a cv. Bandeirante. Não foi constatada, neste projeto, uma suposta superioridade do CPAC 337, com hábito de crescimento prostado, quanto persistência na consorciação. A cv. Bandeirante, ereta, foi superior em produção de matéria seca e em população de plantas.

O *P. maximum* CPAC 3044, selecionado nas etapas preliminares de avaliação, não mostrou boa performance sob pastejo, sendo inferior em produtividade e persistência, quando comparado à *B. brizantha* cv. Marandu e *A. gayanus* cv. Planaltina.

3.4.4 Recuperação de Pastagem de *Brachiaria ruziziensis* Através do Uso de Grade Aradora, Nitrogênio e Introdução de Leguminosas

Lourival Vilela
Alexandre de O. Barcellos
Cláudio Sanzonowicz
James Maurice Spain

Nos cerrados, grandes áreas encontram-se cultivadas com *Brachiaria* spp. O uso intensivo, aliado ao manejo inadequado, à baixa fertilidade do solo e aos ataques de pragas, desencadeou um processo de degradação que está levando estas pastagens à improdutividade.

Em uma pastagem de *B. ruziziensis* degradada, está sendo avaliado o efeito da introdução de estilosantes (*Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante) e calopogênio (*Calopogium mucunoides*), após uma gradagem (grade aradora) e gradagem com e sem adubação nitrogenada. Em dezembro de 1985, todos os tratamentos receberam: 1.0 t/ha de calcário dolomítico PRNT 60%; 80 kg/ha de P_2O_5 (40 kg, como superfosfato simples, e 40 kg através da fórmula 0-20-20); e 60 kg/ha de K_2O (20 kg como KCl e 40 kg através da fórmula 0-20-20). A adubação nitrogenada (sulfato de amônio) é realizada anualmente em fevereiro.

A produção de forragem, acumulada durante todo o período de crescimento de 1986, foi baixa. A contribuição das leguminosas, nesse período, na produção de forragem, foi pequena: menos de 5%.

Iniciou-se o pastejo do experimento em fevereiro de 1987. Nessa fase da avaliação, adotou-se o sistema de pastejo alternado: 14 dias de pastejo e 14 dias de descanso. Iniciou-se o pastejo com oito animais por tratamento, com peso vivo médio de 176 kg, o que resultou numa taxa de lotação inicial de 1,2 UA/ha. Em maio, reduziu-se a taxa de lotação para 0,75 UA/ha.

Antes do início do pastejo, a oferta média era 2,9 t/ha de matéria seca (M.S.) (Tabela 112). Em maio, a percentagem das leguminosas na produção de forragem, aumentou de 12% para 28%, e de 55% para

75%, para o calopogênio e estilosantes, respectivamente. Este aumento de leguminosa ocorreu em função, principalmente, do consumo preferencial da gramínea nesse período.

TABELA 112. Disponibilidade de matéria seca da parte verde de B. ruziziensis e percentagem de leguminosa. CPAC, 1987.

Tratamentos	Datas de amostragens[1] 21.01.87	05.05.87
	..... t/ha	
Testemunha (s/ gradagem)	2,9	2,0
Gradagem	2,5	2,1
Gradagem + 40 kg/ha de N_2	2,9	
Gradagem + estilosantes	3,6(55)[3]	3,2(75)
Gradagem + calopogônio	2,4(12)	2,6(28)

[1] Entrada dos animais em 24.02.87
[2] Aplicação de sulfato de amônio em fevereiro
[3] % de leguminosa na produção total de forragem

Durante o primeiro ano de avaliação, a introdução de calopogônio e a adubação nitrogenada foram os tratamentos que acumularam mais carne por animal, enquanto os demais foram semelhantes à testemunha (Tabela 113).

Na segunda pesagem após a adubação nitrogenada, verificou-se um incremento no ganho de peso diário por animal. Este efeito desapareceu rapidamente. Em 28 dias, o ganho de peso diário por animal passou de 700 para 339 g (Tabela 113). Essa queda, provavelmente, foi devida ao aumento da produção de forragem, que não sendo consumida, perdeu sua qualidade. Nesta pastagem, o nitrogênio é o principal fator limitante para a produção de forragem.

Entre as leguminosas, o estilosantes foi a que proporcionou o pior desempenho quanto a ganho de peso. Neste tratamento, verificou-se

TABELA 113. Efeito da recuperação de uma pastagem de *B. ruziziensis* no ganho de peso dos animais. CPAC, 1987.

Tratamentos	Datas de pesagem							Ganho de peso acumulado no período (169 dias)[1]
	24-3	21-4	19-5[2]	16-6	14-7	11-8	2-9	
	. . . . . g.An^{-1}.dia^{-1}							. . . kg.An^{-1} .....
Testemunha (s/ gradagem)	561	525	408	223	-71[3]	-62	-187	44.0
Gradagem (grade aradora)	598	415	308	330	0	-36	-143	42.5
Grad. + 40 kg/N.ha-1 ano-1	589	701	339	187	62	-36	-72	54.0
Grad. + estilosantes	683	495	192	339	53	-134	-187	41.7
Grad. + calopogônio	656	450	370	518	268	80	9	70.0

[1] Dados relativos aos animais que permaneceram durante todo o período de avaliação.
[2] Nessa data, ajustou-se a taxa de lotação, de 1,20 para 0,75 UA/ha (1 UA = 400 kg de peso vivo).
[3] O sinal (-) significa perda de peso.

uma redução no ganho de peso diário muito rápida, mesmo após a redução da taxa de lotação no início da seca (maio). Esta redução proporcionou um incremento no ganho de peso diário, seguido de um decréscimo muito rápido, com os animais chegando a perder acima de 100 g diários. Isto foi devido principalmente, ao domínio do estilosantes (Tabela 112) e à redução drástica na disponibilidade da gramínea devido ao seu consumo preferencial. Nesse período, não se verificou o consumo de estilosantes. Nos tratamentos com calopogônio, os animais ganharam peso durante todo o período avaliado (Tabela 113).
O uso de grade aradora, por si só, foi ineficiente na recuperação da produtividade da pastagem (Tabela 112).
No início de setembro de 1987, ocorreu uma queima acidental no experimento. O fogo destruiu toda a população inicial de ambas as leguminosas, mas não afetou as sementes produzidas. Ao contrário, parece ter escarificado as sementes de forma muito eficiente. Após o início das chuvas, verificou-se uma germinação muito alta de ambas as espécies; a população de estilosantes era excessiva. Isto permitiu o reestabelecimento da população das leguminosas.

3.4.5 Efeito do Calcário e de Fontes e Modos de Aplicação de Fósforo na Produção de Pastagem

Cláudio Sanzonowicz
Gilberto G. Leite
Walter Couto

O fósforo (P) é o nutriente mais limitante à produtividade das pastagens. Entre os adubos e corretivos que são usados para o estabelecimento das pastagens, o P é o elemento que mais onera o produtor. Em vista disso, instalou-se um ensaio a campo num latossolo vermelho-amarelo argiloso e sob vegetação de "campo sujo", com o objetivo de determinar a quantidade de P que é necessária para estabelecer uma pastagem de *Andropogon gayanus* Kunth, var. bisquamulatus (Hoechst Mack) cv. Planaltina, com 10 Kg/ha de sementes e *Stylosanthes capitata* (Vog) CIAT 1078 com 5 Kg/ha de sementes. Além disso, avaliou-se a eficiência relativa de três fontes de fósforo: superfosfato triplo (ST), termofosfato(TF) e fosfato natural de Araxá (FN) e o efeito da aplicação de 0, 13 e 26 Kg de P/ha/ano em cobertura na forma de superfosfato triplo. No estabelecimento, se fez uma aplicação básica de K, S, Zn, e Mo, nas doses de 83,50,2 e 0,27 Kg/ha, respectivamente.

As maiores produções de matéria seca foram obtidas com a aplicação do termofosfato, principalmente no primeiro e no segundo ano. A análise de tecido mostrou que o TF não aumentou o teor de P na planta, mais do que as outras fontes, mas sim o de Mg.O TF foi a melhor fonte de fósforo para o estabelecimento da pastagem, embora as outras fontes tenham melhorado sua eficiência com o passar do tempo.

A Figura 37 mostra que a produção de matéria seca, obtida com 52 kg/ha de P na forma de FN de Araxá, foi semelhante à obtida com 26 kg/ha de P das demais fontes. Além do mais, o FN de Araxá proporcionou pequenos acréscimos na produção de matéria seca com o aumento da dose aplicada.

A aplicação do calcário dolomítico em cobertura, no início da segunda estação chuvosa, apresentou um efeito significativo já no pri-

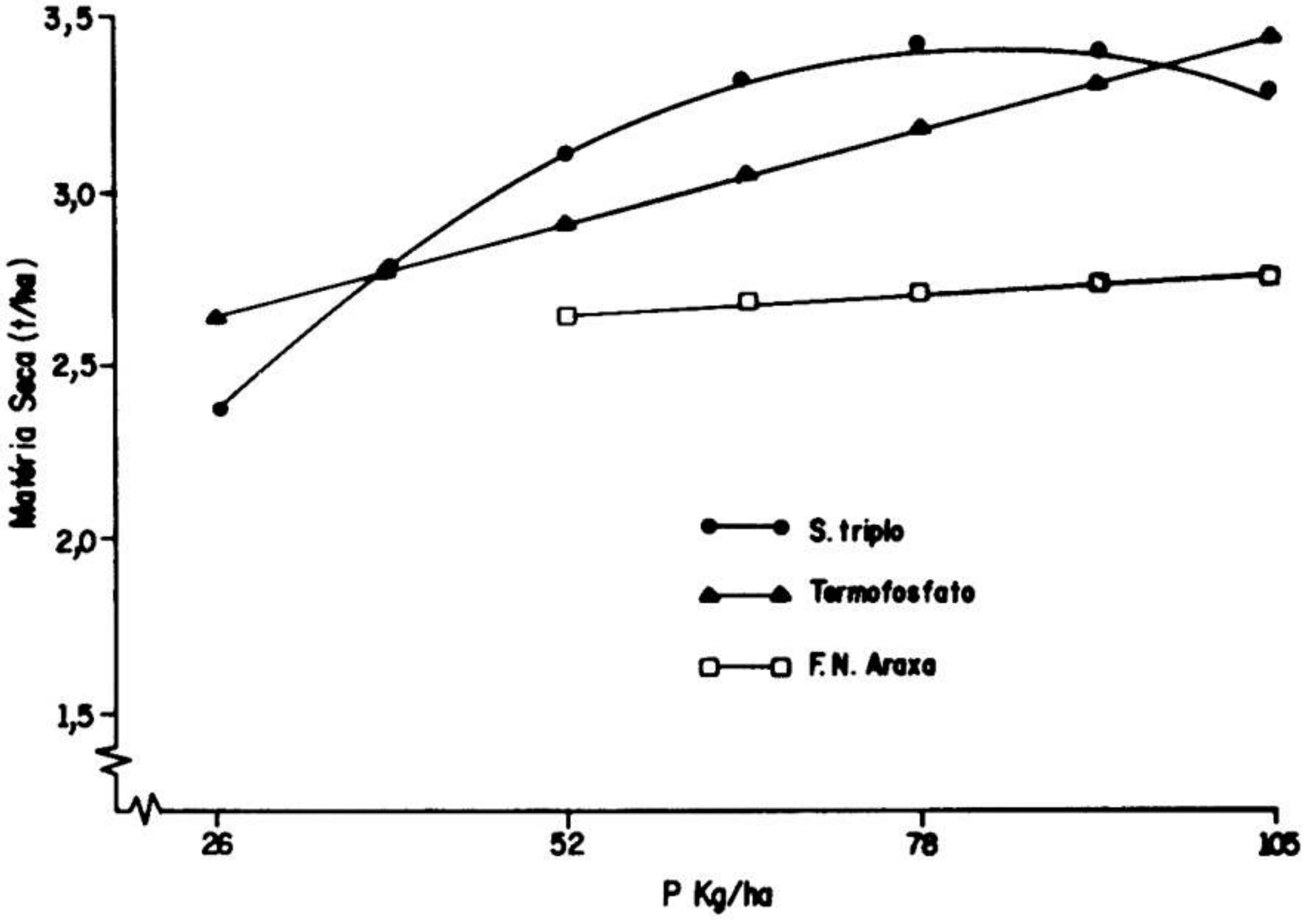


FIG. 37. Produção de matéria seca de *A. gayanus* e *S. capitata* em função de níveis e fontes de P aplicadas na presença de 1,6 t/ha de calcário (Produção de testemunha 1330 kg/ha.

meiro corte após a sua aplicação, bem como nos subseqüentes. O efeito do calcário na produção independeu dos níveis de P, mas sim, das fontes. O efeito positivo do calcário foi observado na presença de todas as fontes, com exceção do FN de Araxá, que teve, provavelmente, sua solubilidade diminuída pelo calcário (Figura 38).

O efeito do calcário foi maior nas menores doses de P. Esta resposta, provavelmente, seja devida aos baixos teores de cálcio e magnésio proveniente das fontes, quando foram usadas as menores doses de P. Espera-se que, neste solo, que tem baixos teores de Ca e Mg, a incorporação do calcário resulte num maior incremento na produção de matéria seca, do que a sua aplicacão em cobertura.

A refertilização anual com 13 e 26 kg de P/ha aumentou a produção de MS nos dois primeiros anos, mas esse acréscimo diminui com o tempo, devido, provavelmente, ao efeito cumulativo das aplicações anuais de fósforo. A resposta da pastagem à aplicação anual de P foi maior na testemunha, TF e ST, mas não foi afetada pela dose inicialmente aplicada.

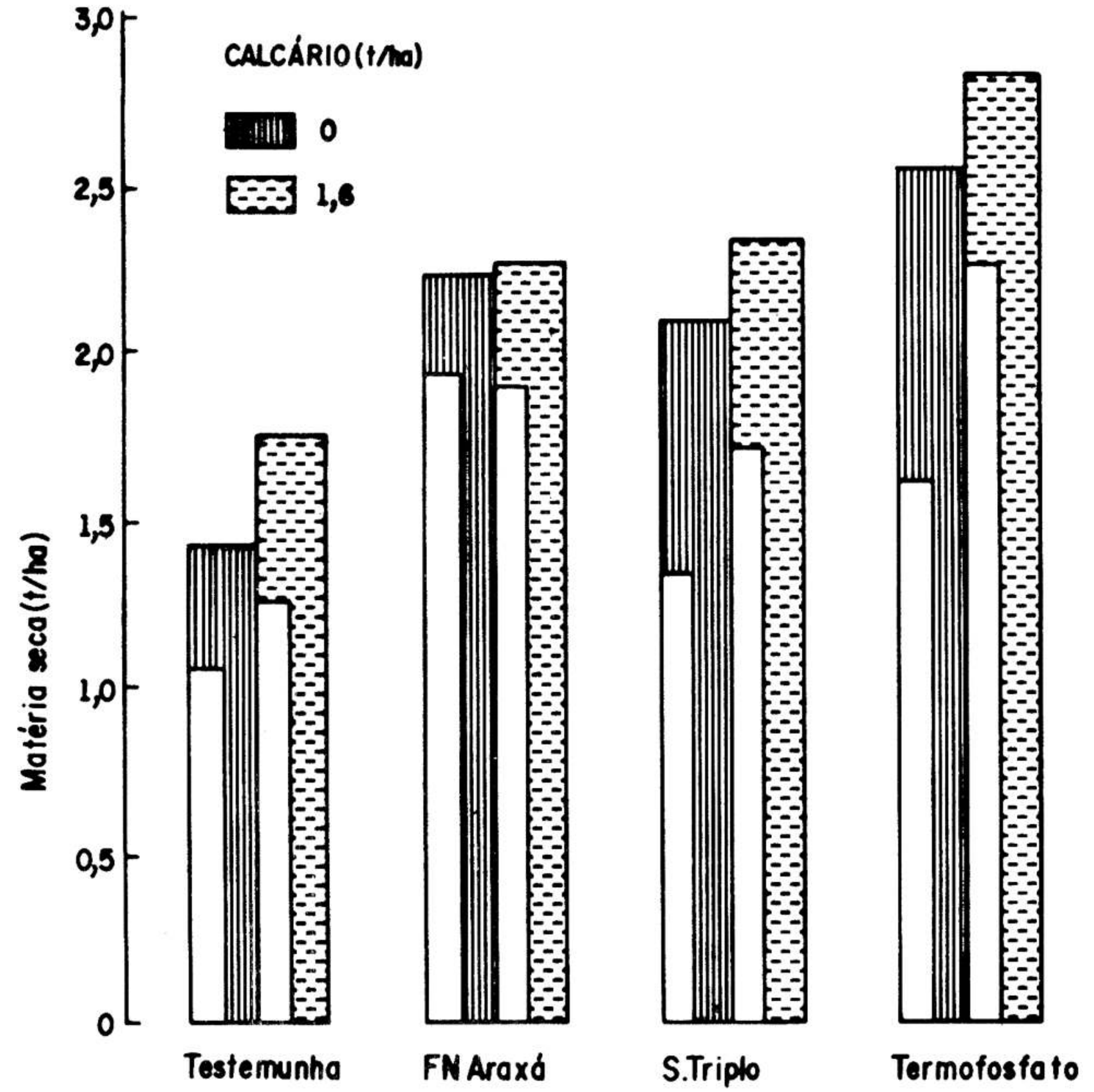


FIG. 38. Efeito do calcário na produção de matéria seca de *A. gayanus* e *S. capitala* na média das três doses de P aplicadas no início e nas aplicações anuais em cobertura. (As barras em branco indicam a produção de MS na menor dose de P e sem aplicações anuais de cobertura). CPAC, 1986/1987.

Nos dois primeiros anos, a produção obtida com a reaplicação anual de 26 kg de P/ha foi superior à da dose de 13 kg de P/ha, desaparecendo nos anos seguintes. No caso do ST, não houve nenhuma resposta positiva à reaplicação anual de P no quinto ano, apesar da baixa produtividade da pastagem. Isto leva a crer que, após o quinto ano, houve deficiência de outros nutrientes, apesar dos restos culturais

terem permanecido na parcela. Isto pode ser devido à deficiência de N, pois houve um declínio da percentagem de leguminosas na pastagem, após o terceiro ano.
Os resultados sugerem que não há vantagem em aplicar doses maiores do que 13 kg de P/ha para o ST e TF, após o terceiro ano de pastagem.

3.4.6 Adubação de Manutenção do Capim *Andropogon gayanus*

C. Sanzonowicz
A.O. Barcellos
W. Couto

O *Andropogon gayanus*, consorciado com estilosantes, vem sendo difundido para a formação de pastagens na região dos Cerrados . Entretanto, observa-se que é difícil manter-se uma consorciação por mais de três anos. Entre as várias causas que podem estar afetando a falta de persistência de leguminosas na consorciação e da baixa produção de forragem das gramíneas, uma delas é a falta de adubação de manutenção. Tentando resolver este problema, instalou-se em ensaio com o objetivo de determinar os nutrientes que estão limitando a produtividade da pastagem de *A. gayanus*, formada há três anos atrás.

Em área excluída do pastejo, foram aplicados em cobertura 22 kg/ha de P (superfosfato triplo), 50 kg/ha de K (cloreto de potássio), 30 kg/ha de S (sulfato de cálcio), 40 kg/ha de Mg (cloreto de magnésio), 20 kg/ha de FTE BR-12 e 45 kg/ha de N(nitrato de amônio).

A população de *Stylosanthes guianensis*, existente nas parcelas, desapareceu no transcorrer do primeiro ano de avaliação. Dessa forma, os resultados na Tabela 114 referem-se à produção de matéria seca da gramínea.

Os teores de nutrientes na matéria seca, mesmo na testemunha, não mostram valores abaixo do normal.

Não houve efeito significativo (Duncan 5%) da aplicação dos nutrientes na produção de matéria seca da *A. gayanus*, com exceção do

TABELA 114. Efeito de aplicação de adubos no teor de nutrientes, no tecido e na matéria seca de *A. gayanus*.

Tratamentos[1]	Teor na matéria seca					Matéria seca[2]	Produção relativa
	Ca	Mg	P	K	N		
	. . . . . %					kg/ha	%
Testemunha	0,33	0,22	0,09	1,91	1,13	1.847 b	100
P K	0,35	0,24	0,10	0,87	1,19	2.115 b	120
P S	0,37	0,23	0,10	0,81	1,16	2.270 b	122
P Mg	0,30	0,28	0,09	0,91	1,17	2.350 b	127
P K S Mg Micro	0,34	0,26	0,10	0,90	1,11	2.482 b	134
N	0,32	0,28	0,09	0,99	1,33	2.602 b	140
P	0,30	0,25	0,10	1,14	1,17	1.617 b	141
Completo	0,33	0,30	0,13	0,88	1,51	4.317 a	233

[1] Doses: 45 kg N/ha, 22 kg P/ha, 30 kg S/ha, 40 kg Mg/ha, 20 kg FTE BR-12/ha e 50 K/ha.

[2] Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

tratamento completo, onde apresentou um acréscimo de 133% em relação à testemunha. Observando-se a produção relativa, na Tabela 114, nota-se que a plicação isolada de N aumentou a matéria seca em cerca de 40% em relação à testemunha. Nota-se também que a aplicação de fósoforo apresentou um aumento acima de 20% na produção de matéria seca em relação à testemunha, em todos os tratamento em que esse nutriente foi aplicado. Os dados sugerem que o elemento mais limitante é o N, vindo a seguir o fósforo. Essa resposta mostra que a pastagem de *A. gayanus*, formada há três anos, necessita de adubação de manutenção, principalmente N e P, devido ao acréscimo, em termos de produção de matéria seca, que esses nutrientes promoveram quando foram aplicados juntos.

3.5 Manejo do Rebanho

3.5.1 Utilização do Fosfato de Rocha como Fonte de Fósforo para Bovinos

Henrique Otávio da Silva Lopes
Euripedes Alves Pereira
Dorinha M.S.S. Vitti-CENA
Adibe Luiz Abdala-CENA
José Cleto da Silva Filho-CENA

Objetivos

Avaliar a possibilidade do emprego de diferentes níveis e tipos de fosfatos de rocha como suplemento de fósforo para bovinos.

Estudar possíveis efeitos deletéricos do flúor presente nas rochas fosfáticas sobre o desempenho animal.

Determinar a disponibilidade biológica do fósforo de diversos fosfatos de rocha para bovinos com a utilização de radioisótopos.

Realizar estudos de viabilidade econômica do uso dos fosfatos de rocha, comparado com as fontes tradicionais de fósforo suplementar.

Experimento nº 1 - Utilização do fosfato de Patos como fonte de fósforo para bovinos - Esse experimento foi conduzido em uma área de 50 hectares de pastagem de *Brachiaria decumbens*, localizada em Padre Bernardo, GO, com o objetivo de estudar a viabilidade do uso do fosfato de Patos como fonte de fósforo para bovinos. Quarenta e oito bezerros Nelore, com peso médio inicial de 160 kg, foram distribuídos ao acaso em quatro tratamentos:

1) Sal comum + microelementos + cálcio;
2) Sal comum + microelementos + fosfato bicálcio;
3) Sal comum + microelementos + fosfato bicálcio(18%) + fosfato de Patos (44%);
4) Sal comum + microelementos + fosfato de Patos (70%).

Os animais de cada tratamento foram distribuídos em quatro piquetes de 12,5 hectares, cada e o suplemento mineral fornecido "ad libitum".

Foram executados rodízio de pastos a cada 14 dias, pesagem, exame clínico a cada 56 dias e biópsia de osso da 12ª costela a cada 168 dias. Foram também realizadas amostragens dos pastos, na estação seca e chuvosa, para análise de proteína bruta, digestibilidade *in vitro* e minerais.

Os dados obtidos no presente experimento sugerem que o fosfato de Patos têm um potencial bastante promissor, para ser usado como fonte de fósforo suplementar para novilhos em recria.

A Tabela 115 revela que o ganho de peso dos animais que receberam o fosfato de rocha (tratamentos 3 e 4) foi bastante satisfatório e, inclusive, não diferiu estatisticamente (P 0,01) dos animais que receberam o fosfato bicálcico.

TABELA 115. Performance animal em 658 dias de período experimental* (21.08.84 a 10.06.86).

Tratamento	Peso inicial kg	Peso final kg	Ganho total* kg	Ganho médio diário g/cabeça/dia
Sem fósforo	152,4	357,4	205,0b	311,5b
F. Bicálcico	161,6	442,6	281,0a	427,0a
F. Bicálcico + F. Patos	156,6	430,5	273,9a	416,3a
F. Patos	157,2	421,0	263,8a	400,9a

* Em cada coluna, as médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 7%.

Os excelentes resultados da suplementação fosfórica ficaram claramente evidenciados, considerando-se as grandes diferenças de ganho de peso entre os animais que não receberam fósforo (tratamento 1) e aqueles que receberam suplementação fosfórica. O consumo médio das misturas minerais, contendo fosfato de rocha, particularmente da mistura 4, que possuía 70% de fosfato de rocha, foram bastante baixos (Tabela 116). Ainda assim, nenhum sintoma de uma possível deficiência de fósforo foi observada nos animais que receberam o fosfato de rocha. Acrescente-se a isso, o fato de que o teor de fósforo nas cinzas dos ossos desses animais, no fim do experimento, apresentou-se dentro dos limites considerados como normais e indicativos de uma nutrição adequada de fósforo.

TABELA 116. Consumo médio de mistura mineral e ingestão média de fósforo e flúor em 658 dias de período experimental (21.08.84 a 10.06.86).

Tratamentos	Consumo de mistura mineral	Consumo médio diário por cabeça	
	g/cabeça/dia	Fósforo (g)	Flúor (mg)
Sem fósforo	38,0		
F. Bicálcico	59,7	5,48	59
F. Bicálcico + F. Patos	47,3	3,90	394
F. Patos	32,1	2,44	422

Convém salientar que a falta de conhecimento das exigências minerais dos animais, nas condição tropicais, leva à utilização de requisitos elaborados para as condições temperadas que, provavelmente, são excessivos para as nossas condições. Os resultados desse experimento corroboram essa hipótese, já que os índices de consumo total do fósforo pelos animais, provenientes da pastagem e da fonte fosfórica, inclusive daqueles que receberam o fosfato bicálcico, foram sensivelmente inferiores aos requerimentos mínimos propostos pelo NRC.

No que diz respeito ao flúor, a Tabela 116 evidencia que o consumo médio dos animais submetidos a misturas com altos teores de fosfatos de rocha, ao longo do experimento, esteve um pouco acima dos níveis máximos toleráveis segundo o NRC (National Research Council). Convém salientar que os níveis de tolerância propostos pelo NRC foram estabelecidos na base da toxicidade do flúor sob uma forma altamente solúvel, como é o caso do fluoreto de sódio. Existem várias indicações, na literatura técnico-científica, de que o flúor contido nas rochas fosfáticas, é bem menos disponível para o animal, pelo fato desse elemento se encontrar principalmente sob a forma de fluoreto de cálcio. Em 658 dias de período experimental não foram observados quaisquer sintomas clínicos que pudessem sugerir uma possível toxidez do flúor. Também os níveis de fluor nos ossos dos animais submetidos a altos teores de fosfato de rocha (Tabela 117), particularmente no fim do experimento, apresentaram-se sensivelmente abaixo dos limites considerados como tóxicos (5.000 ppm) segundo a literatura.

O exame clínico final evidenciou inequivocamente que os animais que receberam altos níveis de fosfato de rocha não apresentaram quaisquer alterações dentárias. Finalmente, a análise estatística do experimento mostrou um coeficiente de variação da ordem de 12% que pode ser considerado excelente para experimentos com animais conduzidos a campo.

TABELA 117. Níveis de flúor nos ossos dos animais experimentais*.

Tratamentos	Data da coleta			
	21.08.84	08.04.85	13.08.85	10.06.86
	..... ppm de flúor			
Sem fósforo	574	781	706	746
F. Bicálcico	574	854	821	906
F. Bicálcico + F. Patos	574	1526	1469	1884
F. Patos	574	1429	1203	2223

* Resultados fornecidos pela ULTRAFERTIL

Experimento nº 2 - Disponibilidade biológica do fósforo de fosfatos naturais para bovinos pela técnica de diluição isotópica - Esse experimento está sendo realizado em colaboração com o CENA (Centro de Energia Nuclear para a Agricultura) e tem por objetivo determinar a disponibilidade biológica do fósforo dos fosfatos de Patos e de Tapira para bovinos, através de técnicas de diluição de radioisótopos. Está sendo utilizado um período de adaptação de 15 dias e um período de coleta de 10 dias. Os animais permanecem alojados em gaiolas metabólicas existentes no CPAC durante todo o período experimental. A dose de radiofósforo injetada em cada animal é de aproximadamente 50 MBq/ml. No decurso do período de coleta, estão sendo quantificados o consumo de ração e a excreção de fezes, e tira-

das amostras de sangue. A determinação de radioatividade nas amostras de fezes e plasma está sendo executada nos laboratórios da Seção de Ciências Animais do CENA. Estão sendo observadas todas as precauções de praxe, no manuseio e disposição do material radioativo utilizado no trabalho.

Os resultados parciais obtidos até o momento indicam que a disponibilidade biológica do fósforo dos fosfatos de rocha foi aproximadamente da ordem de dois terços da disponibilidade biológica do fosfato bicálcico. Esses resultados são muito animadores, tendo em vista que, pesquisas realizadas com fosfatos de rocha estrangeiros evidenciaram que a disponibilidade biológica do fósforo desses fosfatos seria a metade da disponibilidade biológica do fósforo do fosfato bicálcico.

Experimento nº 3 Resposta de bovinos em crescimento à suplementação com fosfatos de Patos e de Tapira - O presente experimento está sendo conduzido em uma área de 120 hectares de pastagem de *Brachiaria decumbens*, localizada na Fazenda Vargem Dourada, no município de Padre Bernardo, GO. A área experimental foi dividida em 6 piquetes de 20 hectares cada. O experimento foi iniciado em 9 de julho de 1986, com 120 novilhos predominantemente Nelorados, com idade média em torno de 8 meses. Os animais experimentais foram inicialmente pesados, distribuídos em grupos uniformes e aleatoriamente alocados pelos 6 tratamentos seguintes:

1) Sal comum + microelementos;
2) Salcomum + microelementos + fosfato bicálcico (estação chuvosa) Sal comum + microelementos + uréia (estação seca);
3) Sal comum + microelementos + fosfato bicálcico;
4) Sal comum + microelementos + fosfato de Patos;
5) Sal comum + microelementos + fosfato de Tapira;
6a) Sal comum + microelementos + fosfato de Tapira (estação chuvosa);
6b) Sal comum + microelementos + fosfato de Tapira + uréia (estação seca).

Estão sendo executados rodízios de pastos a cada 14 dias, pesagem e exame clínico a cada 84 dias e biópsia de osso, no início, no meio e no fim do experimento. Periodicamente, estão sendo coletadas amostras de forragens para análise de proteína bruta e minerais.

Na Tabela 118, são resumidos os dados de desempenho dos animais; na Tabela 119, são apresentados o consumo médio das misturas minerais e as estimativas da ingestão média diária de fósforo e flúor, por tratamento.

TABELA 118. Performance animal em 343 dias de período experimental (9/7/86 a 17/6/87).

Tratamentos*	Peso (kg)		Ganho em Peso Médio	
	9-7-86	17-6-87	kg/cabeça	g/cabeça/dia
1. Sem fósforo	159,7	229,1	69,4	202
2. Bicálcico (chuva) Uréia (seca)	161,2	289,9	128,8	375
3. Bicálcico	159,5	302,1	142,6	416
4. Fosfato de Patos	160,1	233,4	73,3	214
5. Fosfato de Tapira	159,7	242,3	82,6	241
6. Fosfato em Tapira com Uréia na seca	159,7	148,4	88,7	259

* Todos os tratamentos contém sal + microelementos

TABELA 119. Consumo médio diário, por estação, de mistura mineral, fósforo e flúor em 343 dias de período experimental (9/7/86 a 17/6/87)*.

	Consumo médio da mistura mineral		Consumo médio diário por cabeça			
	(g/cabeça/dia)		Fósforo(g)		Flúor(mg)	
Tratamentos	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
1	23,6	35,7	-	-	-	-
2	36,8	52,9	-	4,82	-	48
3	60,2	62,9	5,49	5,73	55	57
4	19,7	28,1	1,46	2,08	236	336
5	27,6	36,4	2,72	3,59	246	324
6	44,4	34,4	2,63	3,39	237	306

* Seca (9/7/86 a 29/10/86); Chuva(29/10/86 a 29/4/87).

Os resultados obtidos nessa primeira fase ainda não fornecem subsídios suficientes para uma discussão conclusiva. Um resultado particularmente interessante foi a excelente performance dos animais que receberam fosfato bicálcico na chuva e a uréia na seca, além de sal comum e dos microelementos (tratamento 2). Aparentemente, esse tipo de resposta ressalva a importância de suprir adequadamente os requerimentos de proteína dos animais na época seca. Acrescenta-se a isso, o fato de que o nível de proteína bruta das pastagens dos piquetes, onde permaneceram os animais, foram baixos (Tabela 120). A exemplo de experimento nº 1, persiste o problema de baixa palatabilidade dos fosfatos de rocha. Contudo, o consumo do fosfato de Tapira tem sido sensivelmente superior ao consumo do fosfato de Patos (Tabela 119).

TABELA 120. Níveis de proteína bruta, fósforo e digestibilidade *in vitro* em pastagens de *Brachiaria decumbens*, em duas épocas diferentes.

Ítem	Data da coleta	
	Dezembro/86	Abril/87
Proteína bruta (%)	7,38	5,71
Fósforo (%)	0,120	0,081
Digestibilidade *in vitro*	55,80	46,90

A Tabela 119 evidencia que a ingestão de flúor dos tratamentos 4, 5 e 6 está acima dos níveis máximos propostos pelo NRC. Contudo, as observações clínicas realizadas até o momento não mostraram quaisquer sintomas de fluorose decorrente da utilização do fosfato de rocha.

3.5.2 Banco de Proteína de Leucena (na Chuva) e Estilosantes (na Seca), como Complemento de Pastagem Nativa na Recria de Fêmeas Azebuadas

José Luíz Fernandes Zoby
Euclides Kornelius
Moacir Gabriel Saueressig

O trabalho teve como objetivo determinar o efeito do banco de proteína na recria de fêmeas de reposição, criadas em pastagem nativa. O uso do banco de proteína como complemento da pastagem nativa, deveria permitir o acasalamento das novilhas aos 27 meses de idade, com 300 kg, na estação de monta controlada (novembro/fevereiro).

Dois tratamentos, com duas repetições, foram testados: T1 = pastagem nativa (PN), 5 ha/animal, em piquetes de 20 ha; T2 = PN + banco de proteína, 5 ha/animal, em piquetes de 25 ha, sendo 4,7 ha/animal de pastagem nativa e 0,3 ha/animal de leguminosas. A área de leguminosa era formada por 0,15 ha de leucena e 0,15 ha de estilosantes.

A área de leucena foi formada em dezembro de 1982, e sua utilização iniciou em fevereiro de 1984, conforme relatado no RTA 1982/1985. Anualmente, no início da estação chuvosa, a leucena era adubada com 70 kg/ha de KCl.

A área de estilosantes foi renovada em dezembro de 1985, utilizando-se a cultura do arroz (IAC 25), adubada no sulco com 250 kg/ha da fórmula 4-30-16+Zn. O espaço entre linhas de arroz foi de 50 cm, com 50 sementes por metro linear. Após o plantio do arroz, quatro introduções de estilosantes, na razão de 2,5 kg/ha, foram semeadas a lanço, passando-se um rolo para promover maior contato da semente com o solo. As sementes de estilosantes foram escarificadas em ácido sulfúrico concentrado, por 10 minutos, e tratadas com Aldrin e Tecto 10S antes do plantio.

A área de leucena (0,75 ha) foi dividida em seis piquetes, para possibilitar pastejo de 7 dias e descanso de 35 dias, por piquete. A área de estilosantes (0,75 ha) foi dividida em três piquetes, para uso nos meses de julho, agosto e setembro.

Fêmeas com peso médio inicial de 99 kg, e 9 a 10 meses de idade, foram introduzidas no experimento em novembro de 1985. Os animais recebiam sal mineralizado à vontade.

A disponibilidade de forragem na área nativa, estimada através do método BOTANAL, foi superior a 1500 kg/ha, nos dois tratamentos (Tabela 121).

TABELA 121. Forragem disponível na área nativa (kg/ha de MS), em quatro épocas de avaliação.

Épocas	Tratamentos	
	Pastagem nativa (PN)	PN + Banco de proteína
Fev/86	2.457	2.593
Ago/86	1.746	2.198
Fev/87	3.157	3.022
Ago/87	1.500	1.553

A forragem consumível, disponível nos bancos de proteína, é mostrada na Tabela 122. Considerando o número de dias pastejados na leucena, no primeiro ano, temos uma suplementação diária de 2,4 kg/animal de MS de leucena e, no segundo ano, a suplementação baixou para 1,5 kg/animal. O estilosantes contribuiu, no primeiro ano, com uma suplementação diária de 1,8 kg/animal de MS. No segundo ano, a disponibilidade foi maior, tendo, inclusive, sido usado por 41 dias durante o período chuvoso.

O consumo de leguminosas, nos bancos de proteína, produziu

TABELA 122. Disponibilidade de matéria seca consumível (kg/ha), oferecida aos animais no início do pastejo, no banco de proteína. CPAC , 1985 - 1987.

Época	Leguminosa	Primeiro ano 10/85 a 09/86	Segundo ano 10/86 a 09/87
Chuvosa (out - jun)	Leucena	3.582 (225)[1]	1.998 (197)
	Estilosantes		2.611[2] (41)
Seca (jul - set)	Leucena	-	-
	Estilosantes	1.468 (125)	3.592[3]

[1] Valores entre parênteses indicam dias de pastejo
[2] Pastejado de 10/12/86 a 19/01/87
[3] Estimativa feita em abril, para ser usada na época seca de 1987.

efeitos positivos no desempenho dos animais. Houve ganho durante o ano todo, e o peso de cobertura, de aproximadamente 300 kg, foi atingido aos 24 meses (Figura 39). Àos 27 meses de idade, a diferença de peso entre animais recriados em pastagem nativa e pastagem nativa com banco de proteína era de 87 kg (230 x 317). Assim, um hectare de banco de proteína, formado com arroz, pode acrescentar a um sistema de produção baseado em pastagem nativa, num período de 2 anos, 1000 kg de arroz e 287 kg de peso vivo de animal.

As produções médias anuais de MS de leucena e estilosantes equivalem a 613 e 317 kg/ha de proteína bruta, respectivamente, correspondendo a aproximadamente 2.043 e 1.057 kg/ha/ano de farelo de algodão com 30% PB.

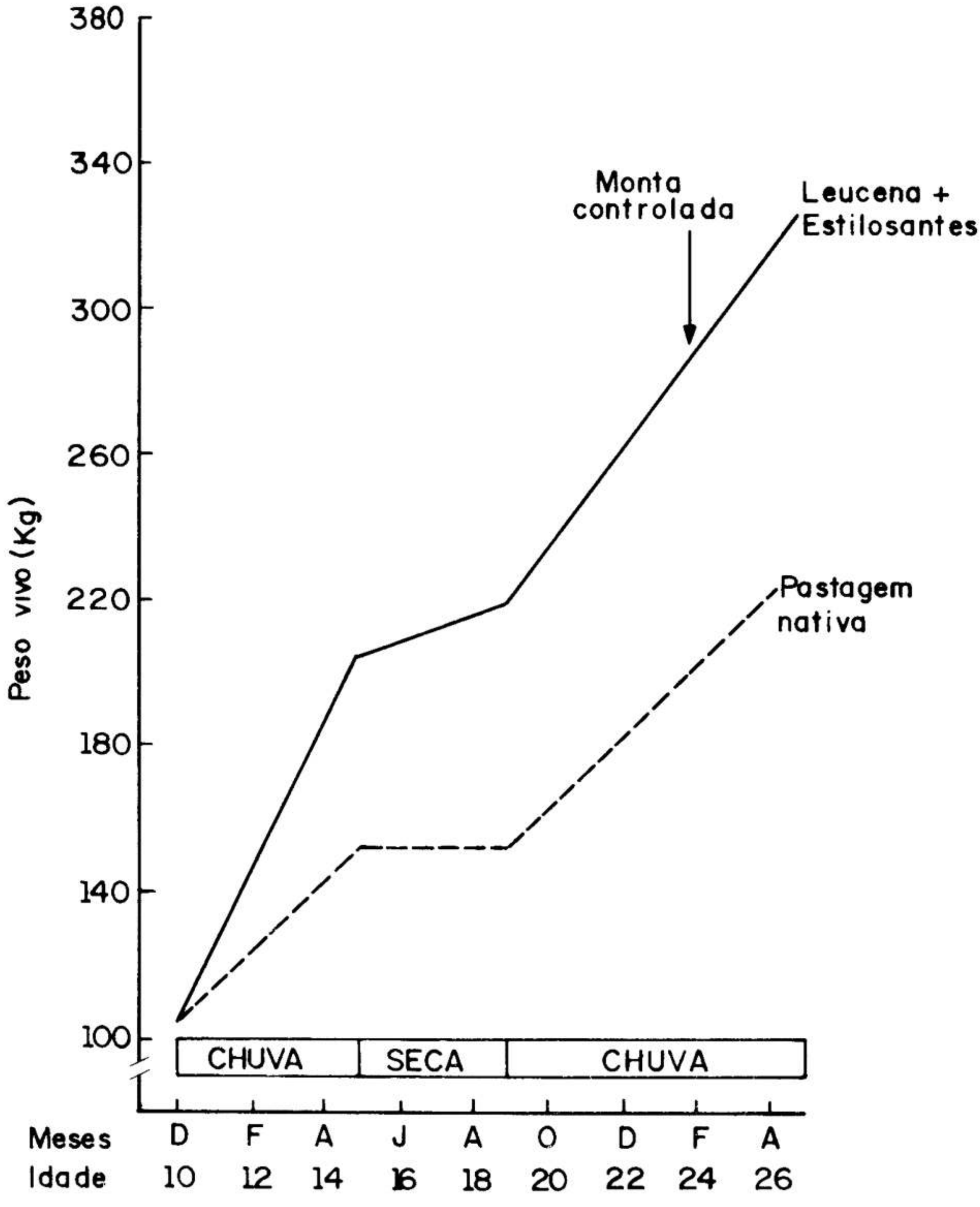


FIG. 39. Efeito de banco de proteína (Leucena + estilossantes) em pastagem nativa no desenvolvimento de fêmeas de reposição. 1985-1987.

3.5.3 Uso Integrado de Pastagens Cultivadas na Recria e Engorda de Bovinos

Gilberto Gonçalves Leite
José Luiz Fernandes Zoby
Euclides Kornelius
Thelma Maria Saueressig
Moacir Gabriel Saueressig

Nos sistemas de exploração pecuária nos Cerrados, os animais têm como única fonte de alimentação as pastagens; dessa maneira os produtores se confrontam com problemas de quantidade e qualidade de forragem durante o período da seca. Resultados de pesquisa mostram que o *capim Andropogon* um eficiente fornecedor de forragem, quando utilizado intensamente no período das águas, enquanto que o capim Brachiaria é capaz de manter alta qualidade durante a época seca.

Este trabalho objetiva reduzir o estresse nutricional de animais em recria, visando diminuir a idade de abate e, conseqüentemente, aumentar a produção de carne por unidade de área, através do uso integrado de pastagens. Estão sendo testadas duas cargas animal em pastejo contínuo em piquetes independentes de *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu; ou usados de forma integrada, com 50% da área de cada espécie. Todos os piquetes foram estabelecidos formando uma consorciação de cada gramínea com uma mistura de *Stylosanthes macrocephala* cv. Pioneiro e soja perene (*Glycine wightii*).

Os ganhos de peso (Tabela 123) obtidos no período de 16/12/85 a 10/02/87 (424 dias) nos tratamentos Andropogon, Marandu, e 50% Andropogon + 50% Marandu na carga alta foram 0,28; 0,22 e 0,18 kg/animal/dia e, na carga baixa, 0,39, 0,30 e 0,33 kg/animal/dia, respectivamente.

TABELA 123. Desempenho dos animais no período dezembro/85 a fevereiro/87 (424 dias)

Tratamentos	Cargas[1]	Peso dos animais kg/an 01/12/85	Peso dos animais kg/an 10/03/87	Peso dos animais kg/ha 01/03/87	Peso dos animais kg/ha 10/02/87	Ganho de peso (kg/an/dia)
Andropogon	A	118	235	354 (0,88)[2]	705 (1;76)	0,28
	B	125	290	250 (0,62)	580 (1,45)	0,39
Marandu	A	114	209	342 (0,86)	627 (1,57)	0,22
	B	126	252	252 (0,63)	504 (1,26)	0,30
Andropogon + Marandu	A	116	194	384 (0,87)	582 (1,46)	
	B	124	264	248 (0,62)	528 (1,32)	0,33

[1] A = carga alta (2 an/ha); B = carga baixa (1an/ha)

[2] Valores entre parênteses significam UA/ha (1 UA=400 kg peso vivo)

Nos períodos secos avaliados, a disponibilidade de forragem foi alta em todos os tratamentos. Todavia, a participação das leguminosas, soja perene e estilosantes cv. Pioneiro foi sempre baixa na consorciação e, ainda em menor proporção nos tratamentos com capim Marandu. Mesmo os tratamentos com capim *Andropógon*, a presença do estilosantes foi sempre maior do que a da soja perene.

Quando houve diferimento do capim Marandu no período das chuvas, e este foi usado na seca, houve um efeito positivo nos animais do tratamento de 50% de cada gramínea com carga animal baixa (Figura 40). Entretanto, o desempenho corporal deste grupo de animais foi ligeiramente inferior aos animais do tratamento com *Andropogon*. Os animais do tratamento com *Andropógon* na carga baixa apresentaram o melhor desempenho, ao longo do período avaliado.

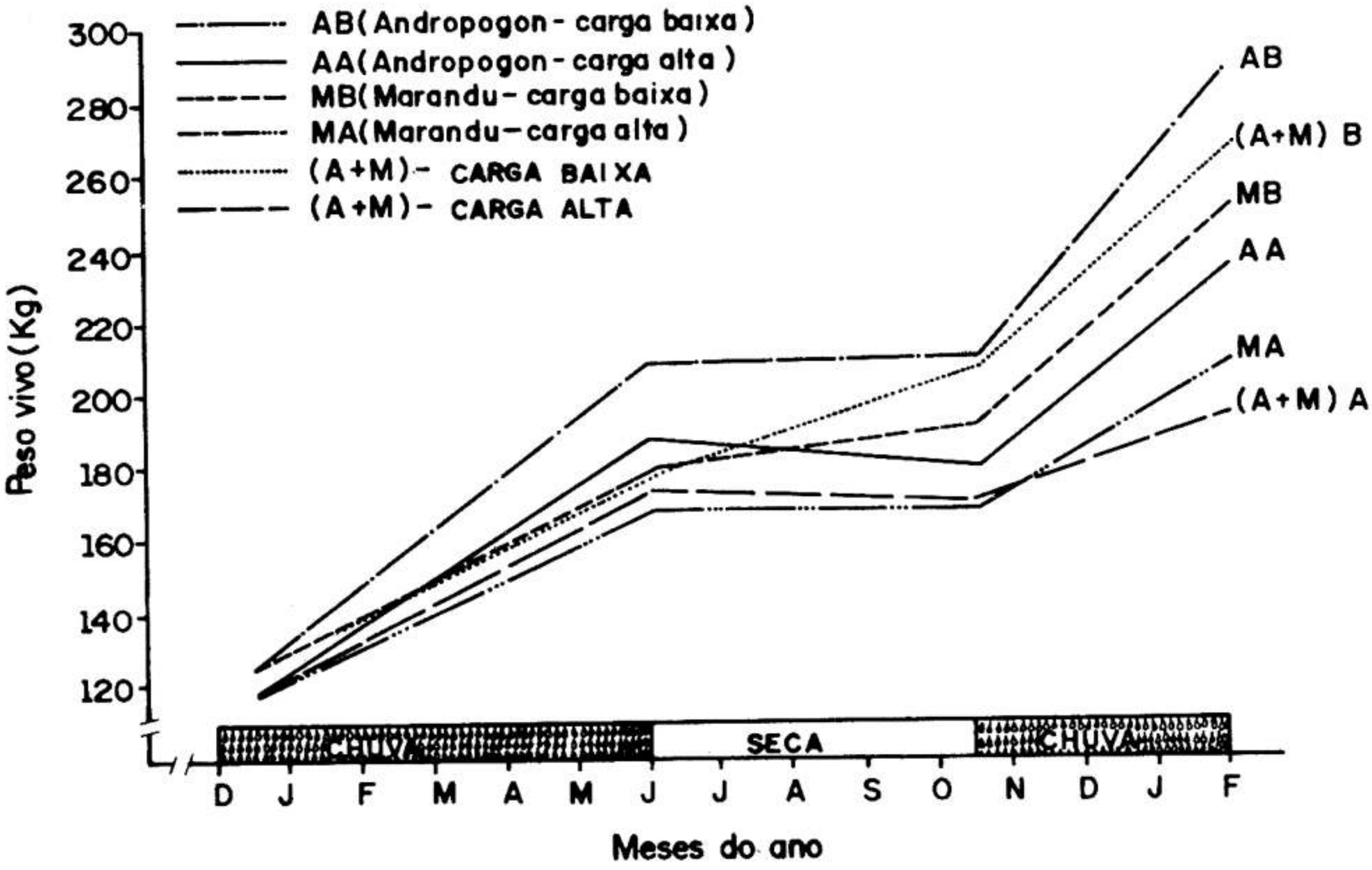


FIG. 40. Desempenho animal. Dez/85 a fev/87.

Em decorrência do lento crescimento das forrageiras no período chuvoso 86/87, atribuído principalmente a redução na precipitação e elevação na carga animal, resultou em escassez de forragem em fevereiro de 87, provocando a retirada antecipada dos animais do experimento. Novo grupo de animais foi introduzido no experimento em maio/87, utilizando carga animal mais reduzida, visando proporcionar aos animais maior oferta de forragem ao longo do ano.

Observou-se que os animais do tratamento com *Andropógon* apresentam melhor desempenho do que aqueles no capim Marandu (Tabela 124). Os animais no tratamento misto *Andropogon* mais Marandú mostram melhor desempenho do que os que estão apenas no Marandú. Estes resultados, favoráveis aos animais pastejando *Andropógon* são resultantes da melhor produção e qualidade de forragem desta gramínea durante o período das águas. O melhor desempenho

dos animais pastejando simultaneamente *Andropógon* mais Marandu quando comparados com Marandu apenas, é atribuído à maior utilização do capim *Andropógon*.

TABELA 124. Desempenho dos animais, no período maio/87 a março/88 (284 dias)

Tratamentos	Cargas[1]	Peso dos animais kg/an 21/05/87	Peso dos animais kg/an 01/03/88	Peso dos animais kg/ha 21/05/87	Peso dos animais kg/ha 01/03/88	Ganho de Peso (kg/an/dia)
Andropogon	A	133	255	266 (0,67)[2]	510 (1,28)	0,43
	B	139	275	139 (0,35)	275 (0.69)	0,48
Marandu	A	136	231	272 (0,68)	462 (1,16)	0,33
	B	137	250	137 (0,34)	250 (0,63)	0,40
Andropogon + Marandu	A	136	248	272 (0,68)	496 (1,24)	0,39
	B	139	256	139 (0,35)	256 (0,64)	0,41

[1] A = carga alta (2 an/ha); B = carga baixa (1 an/ha)
[2] Valores entre parênteses significam UA/ha (1 UA = 400 kg peso vivo).

3.5.4 Pecuária Intensiva

Moacir Gabriel Saueressig

Este trabalho tem como objetivo a produção integrada de carne (através do confinamento) e grãos em uma pequena área que dispõe de recursos para irrigação.

Nesta fase inicial de execução, estabeleceu-se a mecânica de confinamento com animais oriundos do sistema de criação do CPAC,

onde se avaliou um dos principais parâmetros que norteia a pesquisa em manejo reprodutivo: a idade de desmama dos bezerros.

Foram utilizados 30 animais, desmamados aos três e cinco meses de idade e recriados a pasto exclusivamente, que no início do confinamento tinham 40 meses de idade média e 350 e 331 kg, respectivamente. A distribuição foi aleatória em dois lotes. Os animais foram vermifugados e vacinados contra Febre Aftosa aproximadamente 15 dias antes do início.

A base do sistema de alimentação constituiu-se de silagem de milho (ensilado em março de 1987 e aberto em julho de 1987) e, à vontade; 2 kg/animal/dia de raspa de mandioca e 150 g/animal/dia de uréia. Todos os componentes da dieta eram fornecidos duas vezes ao dia, sendo 50% pela manhã (8 a 9 h) e 50% à tarde (15 a 16 h). A uréia e a raspa de mandioca eram distribuídas sobre a silagem e levemente misturadas na camada superior da silagem, para homogeneização. O período de confinamento foi de 99 dias (Julho a Outubro de 1987).

A qualidade da dieta, bem como o consumo individual no período, aparecem na Tabela 125.

TABELA 125. Qualidade da dieta (%) e consumo médio individual estimado (kg) no período de confinamento com base na matéria seca (MS).

Componentes da dieta	MS	DIV*	PB**	Consumo
Silagem	22,6	59,9	8,0	704,28
Raspa de mandioca	85,0	84,9	3,0	168,30
Uréia	-	-	-	14,85

* Digestibilidade *in vitro*

** Proteína bruta

Como pode ser observado na Tabela 125, a qualidade da silagem deixou a desejar, e de certa forma limitou o ganho de peso, que foi considerado baixo, para animais em confinamento.

O rendimento, considerando-se o peso de carcaça quente, e a conversão alimentar, foram avaliados dentro dos padrões normais para animais azebuados em confinamento (Tabela 126).

TABELA 126. Performance de novilhos azebuados em confinamento.

Idade à desmama (dias)	Peso à desmama (dias)	peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Peso da carcaça (kg)	Conversão alimentar
90	8 9	350	415	209	11,2:1
150	122	331	389	210	12,5:1

A constatação mais importante neste trabalho é de que animais desmamados precocemente (três meses de idade), que apresentam uma diferença inicial em seu desenvolvimento, atingem pesos de abate semelhantes aos desmamados com cinco meses de idade, no término do confinamento.

3.6 Sanidade Animal

3.6.1 Comportamento do Carrapato de Bovinos em Pastagens Cultivadas e Nativas na Região dos Cerrados

Thelma Maria Saueressig
Ronaldo Pereira de Andrade

O trabalho tem como objetivo observar o comportamento do carrapato *Boophilus microplus* nas condições dos cerrados, através da observação do desenvolvimento e da sobrevivência das fases de vida livre, e do comportamento e da longevidade das larvas, em diferentes espécies forrageiras e em pastagem nativa, livre do acesso de animais, durante os períodos seco e chuvoso.

Para estudar o desenvolvimento e a sobrevivência das fases de vida livre, a cada 15 dias, seis parcelas, medindo 1 m^2 cada de *Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* e pastagem nativa, foram inoculadas com teleóginas de *B. microplus*, oriundas de doadores mantidos em baias (bezerros mestiços de holandês). Na primeira parcela do tra-

tamento, foram colocados 5 tubos de tela de aço, com uma teleógina cada. Nas 5 parcelas restantes, foram colocadas 20 teleóginas soltas. Diariamente, até o início da postura, os tubos contendo as teleóginas foram examinados para determinação de pré-postura (tempo decorrido entre o dia da inoculação até o dia em que pelo menos 50% das teleóginas tenham iniciado a postura). Em seguida, foram realizadas, três vezes por semana, observações sobre pré-eclosão (tempo decorrido entre o início da postura até o aparecimento das primeiras larvas) e longevidade larval (tempo decorrido desde a eclosão até não ser encontrada mais nenhuma larva na pastagem).

De um modo geral, não houve muita diferença no período de pré-postura nos diferentes tratamentos (1 a 2 dias), nem nas épocas seca ou chuvosa (Figura 41). Foi observado que o período de pré-eclosão tendeu a ser mais longo nas parcelas de *Andropogon gayanus*, com exceção dos meses de outubro, novembro e dezembro/85 (Figura 41). Os dados também sugerem que há uma tendência do período de pré-eclosão ser mais prolongado em alguns meses da estação seca (Figura 41). Em relação à longevidade, foi observado que as larvas oriundas das inoculações efetuadas, tanto na época seca quanto na chuvosa, sobreviveram por um período mais prolongado nas parcelas de *A. gayanus* ou *B. decumbens*, com exceção dos meses de janeiro/86 e fevereiro/87 (Figura 41).

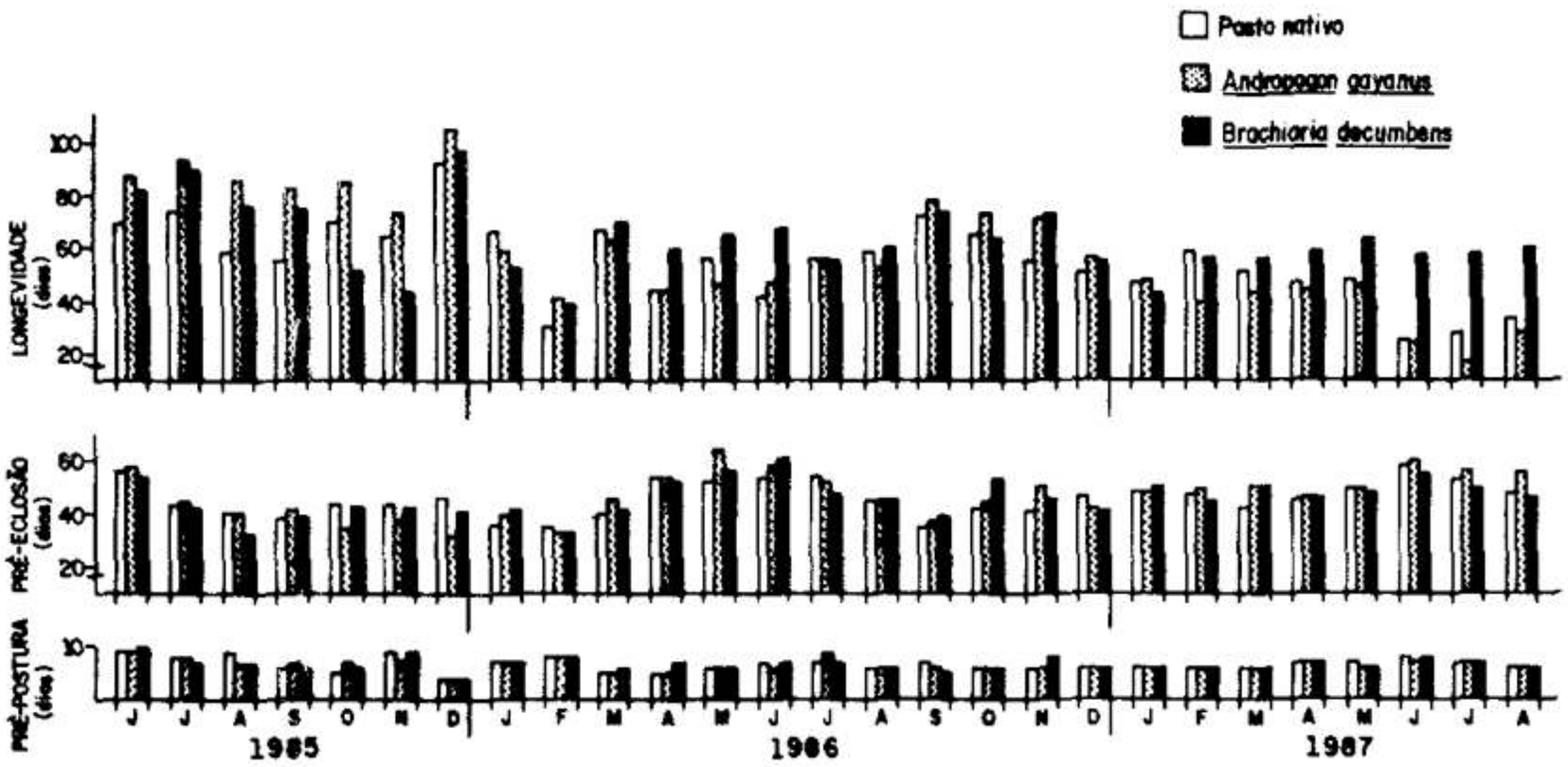


FIG. 41. Pré-postura, pré-eclosão e longevidade larval em canterios inoculados com teleóginas de *Boophilus microplus*. 1985-1987.

O comportamento e a longevidade de larvas de carrapato foram observados em parcelas experimentais de 75 cm² de *A. gayanus* puro ou consorciado com *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante e *S. macrocephala* cv. Pioneiro; parcelas puras de cv. Bandeirante e cv. Pioneiro e parcelas de pasto nativo, inoculados com 10.000 ou 20.000 larvas de carrapato cada, em maio e dezembro de 85 e 86. Essas larvas foram oriundas de colônia de teleóginas mantidas em laboratório. As observações das atividades das larvas foram efetuadas nas duas primeiras semanas, diariamente, em três horários (8:30, 13:30 e 16:00h). Após este período, as observações foram efetuadas três vezes por semana, nos mesmos horários. A vegetação das parcelas inoculadas foi cortada rente ao solo aos 7, 14, 21, 35, 49, 63 e 84 dias após a inoculação, e as larvas existentes, recuperadas no laboratório. De um modo geral, tanto na época seca quanto na chuvosa, as larvas tenderam a permanecer em situação passiva ou invisíveis nos horários de observação em todos os tratamentos.

Foi observado que, na época seca/85, as larvas permaneceram por um período mais prolongado nas parcelas puras de *A. gayanus*; na época chuvosa 85/86 e 86/87, nas parcelas puras de *S. macrocephala*, e na época seca/86, nas parcelas puras de *A. gayanus* e consorciadas (*S. guianensis*) e puras de *S. macrocephala*.

Na época seca/85, a maior percentagem de larvas recuperadas da vegetação foi nas parcelas de pastagem nativa. As maiores percentagens obtidas foram verificadas nos cortes efetuados aos 14 dias, em todos os tratamentos, exceto em *S. guianensis* puro e consorciado.

Na época chuvosa 85/86, a maior percentagem de larvas recuperadas foi nas parcelas puras de *S. macrocephala*. As maiores percentagens obtidas foram verificadas nos cortes efetuados aos 7 dias, com exceção da parcela consorciada de *S. guianensis*.

Na época seca/86, mais larvas foram recuperadas na parcela consorciada de *S. guianensis*; maior percentagem de larvas foi obtida nos cortes efetuados aos 7 dias, com exceção das parcelas pura e con-

sorciada de *S. macrocephala* e pura de *S. guianensis*.

Na época chuvosa 86/87, mais larvas foram recuperadas das parcelas de pastagem nativa; maior percentagem de larvas foi obtida nos cortes efetuados aos 7 dias, com exceção das parcelas puras de *A. gayanus*, de *S. macrocephala* e de pastagem nativa e da parcela consorciada de *S. guianensis*.

3.7 Fitossanidade

3.7.1 Seleção de Genótipos de Diversas Culturas Resistentes ou Tolerantes ao Nematóide Formador de Galhas das Raízes, *Meloidogyne javanica* (Treub), Chitwood, sob Condições de Casa de Vegetação

Ravi Datt Sharma

Para culturas anuais ou perenes, o método mais eficiente e econômico para controle dos nematóides fitoparasitas é o uso de genótipos resistentes.

O objetivo principal deste projeto é selecionar os genótipos das culturas de soja, trigo, grão-de-bico, mamona, milheto, leucaena e centrosema, resistentes ou tolerantes ao nematóide formador de galhas das raízes (*Meloidogyne javanica*), para uso nos sistemas de produção ou como indicações de fontes de resistência para Programa de Melhoramento.

Os ensaios foram conduzidos sob condições de casa de vegetação, utilizando-se os recipientes de PVC (7,5cm x 20cm) contendo 1kg de solo autoclavado com uma mistura de 50% do Latossolo Vermelho-Escuro e 50% de areia grossa de rio. O solo foi corrigido com aplicação do calcário dolomítico e adubado de acordo com análise química. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com 10 repetições; com culturas monoespecíficas assépticas do *M. javanica*, inoculadas com cinco mil ovos/kg do solo/planta

de cada genótipo e cinco mantidos sem inoculação (testemunha).

As avaliações das galhas das raízes, ootecas e população final (Pf) do nematóide no solo e nas raízes, além do crescimento vegetativo das plantas, foram feitas separadamente para cada genótipo, 47 e 48 dias após a inoculação e o transplante. Na determinação dos índices de galhas e ootecas, foi utilizada a escala de notas do "International Meloidogyne Project" (I.M.P.), segundo Taylor & Sasser (1978), que consta dos seguintes valores:

Índice	Número de galhas e ootecas	Reação
0	0	Imune
1	1-2	Altamente resis.
2	3-10	Resistente
3	11-30	Mod.Resist.
4	31-100	Susceptível
5	100	Alt.suscep.

Para se avaliar a reprodução expressa em número de ovos e larvas por sistema radicular e 1kg de solo/recipiente, utilizou-se o método modificado de Coolen (1979). Para determinação da reação dos genótipos ao nematóide *M. javanica*, considera-se o índice de multiplicação do nematóide mais importante do que o índice de galhas e ootecas. Tal procedimento deve-se ao fato de que uma grande variação no conteúdo das ootecas (número de ovos/ootecas) pode levar a uma falsa informação sobre o potencial de inoculação do nematóide.

Os genótipos com alto índice de galhas/ootecas e fator de multiplicação de nematóides com menor redução no crescimento das plantas foram considerados como tolerantes e, caso contrário, como intolerantes.

Os resultados obtidos (Tabela 127) demonstram que a reação à infestação por *M. javanica* variou de acordo com o genótipo de cada cultivar testada. Em geral, os genótipos de grão-de-bico, trigo e soja foram mais susceptíveis, tolerantes e moderadamente resistentes e resistentes em comparação com as de milheto, mamona, centrosema e leucaena, as quais foram altamente resistentes ou imunes a *M. javanica*.

TABELA 127. Reação de genótipos de diversas culturas ao nematóide formador de galhas das raízes, *Meloidogyne javanica*, em casa de vegetação. CPAC, 1985/86 e 1986/87

Culturas	Genótipo	Reação
Grão-de-bico (*Cicer arietinum L.*)	ICRISAT-ICC - 12235 e 6479	Tolerantes (2)
	ICRISAT-ICC - 7777, 11313, 8484, 2525, 11323, 11324, 2524, 11382, 2435, 1525, 4993, 11320, 11317, 11316, 11315, 11314, 7754, 4983, 4923, 4934, 4935, 4951, 4961.	Altamente susceptíveis (23)
Soja (*Glycine max (L.) Merr*)	BR 81-1076, GO 81-12049, GO 81-11147 GO 81-10120, GO BR 83-58038, FT 80 - 30143, FT 80-25158, Forrest	Mod. resistentes (8)
	GO 81-8238, GO 81-4991 e GO 81-12066	Tolerantes (3)
	GO 81-8181, BR 80-14247, FT 79-3340 e BR 81-3813	Susceptíveis
	BR 81-3800, BR 81-3175, BR 81-3298 GO 81-10050, FT 79-3240, GO 81-8115 BR 79-31339, BR 80-6742, BR 80-6778, FT 80-30146, FT 80-25054, GO BR 83-37004, GO BR 83-60040, FT 79-1506, GO 83-15049, FT 80-30026, BR 80-6778 GO 83-15081, GO 83-14014, Parana e Santa rosa	Alt.susceptíveis
Trigo (*Triticum aestivum*)	OC 8117	Resistente (1)
	IND 223	Mod.resistentes (1)
	PF 828, PF 8231, PF 8214, PF 8158,	Tolerantes (6)

Continuação Tabela 127.

Culturas	Genótipo	Reação
	PF 8160, IND 310	
	PF 8294, PF 82221, CPAC 831251,	Susceptíveis
	PF 821002, PF 31197, CPAC 831011	Alt.suscpetíveis
	CPAC 831021, CPAC 331035, CPAC 83124	
	PF 8084, PF 8150, PF 81215, PF 8122,	
	CPAC 831164, CPAC 831241, PF 81-216	
Mamona	H-78, H-86, Guarani, IAC-38	Alt.resistentes(5)
(*Ricinus communis L.*)	Guarany	
Milheto	BR-001562 (FAO-1), BR-001554	Resistentes (4)
(*Pennisetum glaucum*)	(Africano) BR-001546 (Australiano),	
	(Rich) BR-001571 (FAO-2)	
	L.L. 11.78.15	Imune (1)
Leucaena		
Leucaena leucocephala	L.L. 29.A.34, L.L Cunningham,	Alt. resistente
e *L. diversifolia*	L.d. 23, L.d. 26.78.49 B-4	
	L.L x L.d. 11 x 31	Resistente (2)
	L.d. 31.6.14.236. B.L.	
Centrosema	C.p. 96.33, C.p. 70.21	
Centrosema pubescens	C.p. 85.25, C.p. 96.35	Alt.resistente(4)

3.7.2 Ciclo de Plantas Hospedeiras do Nematóide Reniforme, *Rotylenchulus reniformis*. Linford e Oliveira

Ravi Datt Sharma

Quatorze espécies de plantas foram avaliadas em condições de casa de vegetação, para determinação de suas capacidades como hospedeiras do *R. reniformis*. As plantas-testes foram transplantadas e inoculadas com 3-4 dias de idade no solo autoclavado com 256 *R. reniformis* por kg do solo/planta. Cada espécie de planta foi repetida quatro vezes. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado.

Sessenta e dois dias após inoculação com nematóide *R. reniformis*, o experimento foi terminado, com população final (P_f) no solo e nas raízes determinada, utilizando-se o método de Coolen (1979).

Os resultados obtidos (Tabela 128) mostraram que a taxa média de multiplicação do reniforme nematóide, em 62 dias, variou entre 2,58 a 20,05 nas plantas-testes: As plantas que suportaram taxa média de multiplicação do *R. reniformis* entre 3,0 a 20,0 foram consideradas como hospedeiras. Com exceção do *gergilim* cv. ORO SHORT-2158, as demais plantas comportaram-se como hospedeiras do *R. reniformis*. Este é o primeiro relato sobre o assunto no país.

TABELA 128. Taxa média de multiplicação do nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) em espécies de plantas das diferentes famílias. Média de 04 repetições. População inicial-256 *R. reniformis* /vaso.

Espécies de plantas	Cultivar	Taxa de Multiplicação P_f/P_i
Cicer arietinum L. (grão-de-bico)	ICRISAT -ICC-4934	20,05
Phaseolus vulgaris (feijão roxinho)	Roxinho	7,06
Phaseolus vulgaris (feijão preto)	Rio Negro	5,42
Chenopodium ambrosiodes (mastruz)	-	5,09
Brachiaria brizantha (capim marandu)	Marandu	5,01
Oryza sativa (arroz)	IAC-47	4,99
Pennisetum glaucum (mileto australiano)	Australian	4,80
Cicer arietinum (grão-de-bico)	ICRISAT-ICC-2638	4,32
Hordeum vulgare (cevada)	Antartica 1	3,88
Triticum aestivum x *Secala cereale* (triticale)	PFT 7882	3,81
Triticum aestivum (trigo)	IAC-47	3,02
Capsicum annum (pimentão)	AGROCERES	3,02
Sesamum indicum (gergelim)	ORO SHORT-2158	2,58

* Taxa de multiplicação = População final (P_f)/População inicial (P_i)

3.7.3 Nematóides Fitoparasitas Associados com Culturas Irrigadas de Lentilha, Feijão e Trigo sob Condições de Cerrado do Distrito Federal

Ravi Datt Sharma

As culturas de lentilha (*Lens culinarus* Medik), feijão (*Phaseolus vulgaris* L. e trigo (*Triticum aestivum* L.) irrigadas no inverno estão em fase de plena expansão sob condições de Cerrados do Distrito Federal. As conseqüências da intensificação da agricultura irrigada têm sido mostradas com o aumento na incidência de doenças e pragas nas outras regiões do mundo. O principal objetivo do estudo foi determinar a ocorrência de nematóides fitoparasitas associados às culturas irrigadas de lentilha, feijão e trigo no Distrito Federal.

Foram coletadas 168 amostras, compostas de raízes e solo de rizosfera de plantas sadias e doentes com sintomas de amarelecimento, nanismo e em estado de declínio (Tabela 129). Os nematóides foram isolados das amostras pelo método de Coolen (1979) modificado. Os nematoides identificados e quantificados foram, em ordem decrescente: *Meloidogyne javanica, Helicotylenchus dihystera, Pratylenchus brachyurus* e *Criconemell aornata* (Tabela 129). Outras espécies de nematóides não parasitas, como *Aphelenchoides* sp., *Aphelenchus avenae, Ditylenchus* sp., *Tylenchus* sp., e nematóides saprofíticos também foram encontrados em níveis muito baixos em todas as amostras.

As densidades de nematóides fitoparasitas foram mais altas na cultura de lentilha e mais baixas na cultura de trigo. O feijão apresentou níveis médios. Os níveis de danos em ordem respectivamente crescente, em relação aos de densidade de nematóides, foram: muito baixo, médio e altos para trigo, feijão e lentilha, mostrando, desta maneira, uma correlação negativa. Este é o primeiro registro sobre nematóides em cultura de lentilha no Brasil.

TABELA 129. Ocorrência e densidades de nematóides fitoparasitas associados com lentilha, feijão e trigo irrigados no Distrito Federal. CPAC, 1987

Cultura e área	Nº de amostras	Sanidade	*Meloidogyne*		*Helicotylenchus*		*Pratylenchus*		*Criconemella*		Ovos		Total de nematóides
			S*	R**	S	R	S	R	S	R	S	R	
Lentilha	27	Sadia	250	3.747	434	1.642	2	348	3	103	103	7.484	14.013
(12 ha)	27	Doente	462	6.127	572	1.361	5	378	3	137	137	11.040	20.085
Feijão	30	Sadia	593	444	179	288	2	22	8	0	0	1.066	2.602
(12 ha)	30	Doente	611	323	74	54	3	29	6	8	8	1.674	2.691
Trigo	54	Sadia	54	143	204	54	2	3	5	3	3	3	505
(24 ha)													

S* Nematóides em 50g de solo.

R** Nematóides em 5g de solo.

3.7.4 Rotação de Culturas no Controle de Nematóide *Meloidogyne javanica* nos Cerrados

Ravi Datt Sharma
Roberto Teixeira Alves
Luiz Carlos Bhering Nasser
Dijalma Barbosa da Silva
Antonio Carlos Gomes

O objetivo deste projeto é estudar o efeito de diferentes métodos de controle (rotação, nematicida e adubação verde) de nematóides, no aumento da eficiência da produção de alimentos. Este tipo de manejo das pragas é bem aceito nos sistemas de produção de culturas que integram várias disciplinas, sendo portanto, uma prática compatível com os sistemas de produção correntes.

Um ensaio foi realizado, em condições de campo, de novembro de 1986 a setembro de 1987, em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) naturalmente infestado predominantemente com *Meloidogyne javanica* raça 2 e outras fitoparasitas, como *Pratylenchus brachyurus*, *Criconemella ornata*, *Helicotylenchus chihystera* e *Paratrichodorus minor*

e nematóides saprofíticos em níveis muito baixos.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas com seis tratamentos (culturas) com e sem nematicida l0g e dosagem de 4 kg i.a./ha, com quatro repetições. O tamanho das parcelas foi de 8 m x 10 m e subparcelas de 5 m x 8 m. As culturas estudadas foram: soja cv. Savana, feijão cv. Carioca, arroz cv. IAC-147, como culturas suscetíveis a *M. javanica* e milho cv. cargill 111, amendoim cv. Tatui e *Crotalaria juncea* (adubo verde) como culturas resistentes. No mês de maio após a colheita de todas as culturas, o feijão cv. Carioca foi plantado em todas as parcelas a fim de se verificar os efeitos das culturas anteriores com e sem nematicidas no controle de nematóides na produção de feijão.

O principal objetivo da fitonematologia é prevenir o aumento da população dos nematóides em relação ao nível de dano econômico. A dinâmica da população do *M. javanica* foi estudada no período de novembro de 1986 a setembro de 1987 (Figura 42 e 43) para culturas de soja, feijão, arroz, milho, amendoim e *Crotalaria juncea*, tratadas com nematicidas e testemunha, e seus efeitos na produção das diversas culturas (Tabela 130). A produção do feijão, após as diversas culturas acima mencionadas, está apresentada na Tabela 131.

TABELA 130. Efeito do fenamifos sobre produção (kg/ha) das culturas, 1986/87.

Tratamento nematicida	Feijão	Soja	Arroz	Milho	Amendoim	Crotalaria
Sem	288a	2609a	2861a	6027a	3036a	44336a
Com	499a	3102a	3066a	6456a	4509b	41771a
CV (%)	34,0	3,9	9,5	10,1	18,2	8,2
Aumento (%) em relação						
a Testemunha	+73,13	+18,89	+7,14	+7,11	+50,7	+5,8

* Fenamifos 10g = Ethyl 4/(Methythio) - m - Tolyl isopropyl phosphoramidate
Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste DMS de student a nível de significância (P>0,05).

TABELA 131. Efeito de rotação e nematicida com diversas culturas na produção (kg/ha) do feijão cv."Carioca" durante maio a setembro de 1987. Média de 04 repetições.

Tratamento nematicida	Soja feijão	Feijão feijão	Arroz feijão	Milho feijão	Amendoim feijão	Crotalaria feijão	Média
Sem	703	608	488	668	856	899	704 a
Com	743	820	645	724	1093	1202	871 b
Aumento(%) em relacão sem nematicida	5,38	25,85	24,34	7,73	21,68	25,2	
Média	723ABC	714ABC	566,5C	696BC	974,5AB	105,05A	

- Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste DMS ao nível de significância (P>0,05).

O nematicida fenamifos 10 g foi muito eficiente no aumento da produtividade de cinco culturas das seis estudadas. Os aumentos na produtividade do feijão, soja, arroz, milho foram 73,13%, 18,89%, 7,14% e 7,11%, respectivamente. O aumento na produtividade do amendoim, com uso de nematicida, não foi devido ao controle de nematóides, mas foi por causa do estímulo no crescimento provocado pelo nematicida, sob condições controladas. O arroz cv. "IAC-47", como tolerante ao *M. javanica*, não teve grande aumento na produtividade, com uso de nematicida, em relação à testemunha (Tabela 130).

Redução na produtividade da *C. juncea*, tratada com nematicida, provavelmente foi devido à inibição da fixação do nitrogênio por *Rhizobium* sp. Como a Crotalaria não é planta hospedeira para *M. javanica*, em razão disso as populações, em ambos os tratamentos, foram reduzidas drasticamente desde dezembro de 1986 (Tabela 130).

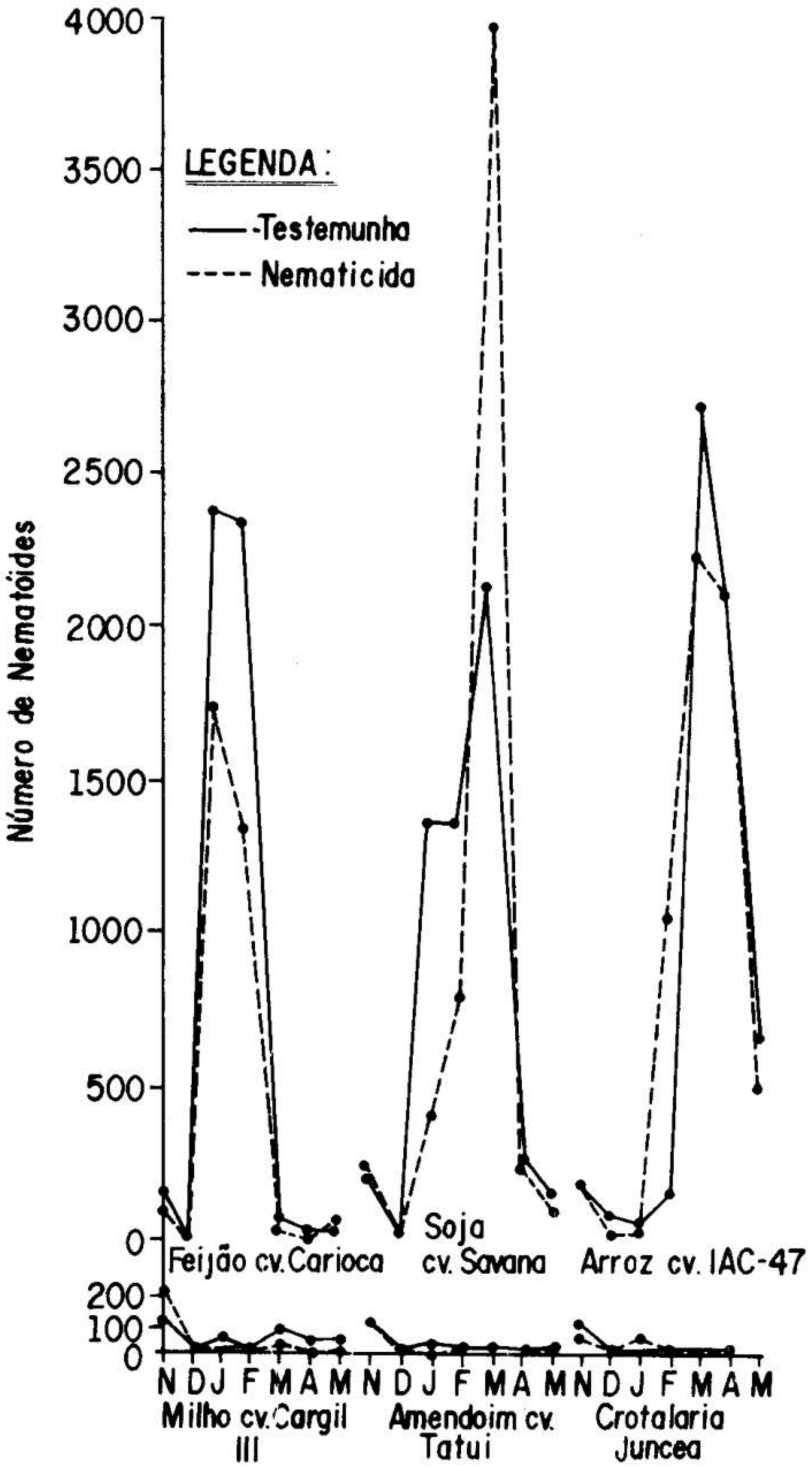


FIG. 42. Dinâmica de população do *Meloidogyne javanica* associada com diversas culturas durante o período de novembro de 1986 a maio de 1987.

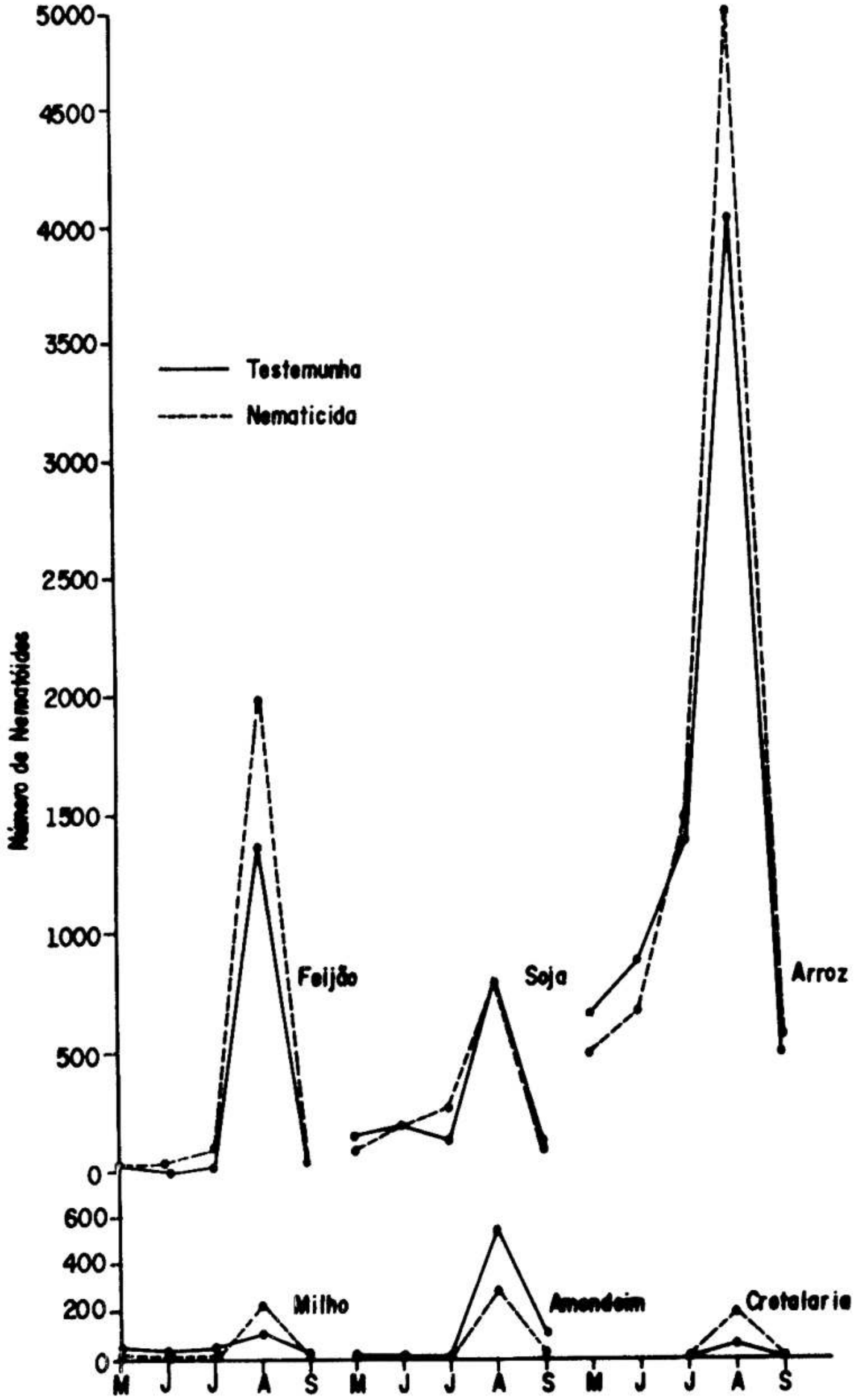


FIG. 43. Dinâmica de população do *Meloidogyne javanica* associada com feijão após diversas culturas durante o período de maio a setembro de 1987.

As populações do *M. javanica*, não foram muito afetadas com uso de nematicidas para a cultura do milho e do amendoim. A diferença significativa na população média do *M. javanica* foi observada, somente no mês de janeiro de 1987, para as culturas do milho e do amendoim. Em geral, populações do *M. javanica* nas parcelas do feijão, arroz, milho e amendoim tratadas com nematicidas, foram baixas em relação às testemunhas. As parcelas de soja tratadas com nematicidas tinham alta população do *M. javanica* em relação a todas as culturas, com e sem nematicida.

Verificou-se as suscetibilidades do feijão, soja e arroz com aumento das populações iniciais do *M. javanica* durante seus períodos vegetativos. No caso de culturas resistentes ao *M. javanica* como milho, amendoim e *Crotalaria juncea*, foi evidenciada uma redução de suas populações iniciais durante período vegetativo (Figura 42).

As populações do nematóide *M. javanica* aumentaram rapidamente na cultura do feijão cv. Carioca, cultivado após soja, feijão, arroz, milho, amendoim e crotalaria.

Os maiores aumentos na população do *M. javanica* foram observados nas parcelas cultivadas com arroz, tratadas e não tratadas com nematicida; e o aumento mínimo, nas parcelas onde a crotalaria foi cultivada (Figura 43). Observou-se uma tendência de aumento na população do *Pratylenchus brachyurus* em todas as parcelas, exceto *Crotalaria juncea*. Um alto número do *P. brachyurus* foi observado nas parcelas onde soja e milho foram cultivados antes do plantio do feijão.

A produtividade média do feijão, após diversas culturas, diferiu significativamente ($P>0,05$) nas parcelas tratadas com nematicida em relação à testemunha. A produção média do feijão foi alta, nas parcelas onde a *Crotalaria juncea* foi incorporada como adubo verde, e diferiu significativamente ($P>0,05$) das parcelas com arroz e milho.

3.7.4.1 Conclusões

1. O nematicida fenamifos foi muito eficiente no aumento da produtividade das principais culturas;
2. O maior aumento na produtividade foi obtido na cultura do amendoim com uso de nematicida;
3. O efeito residual do nematicida foi observado através de um aumento na produtividade do feijão, plantado após diferentes culturas utilizadas: soja, feijão, arroz, milho, amendoim e crotalaria;
4. As melhores rotações foram: *Crotalaria juncea*, como adubo verde, com e sem nematicida, e feijão da 3ª época; e amendoim e feijão nos campos infestados de *M. javanica*.

3.7.5 Avaliação da Eficiência de Equipamento Áereo e Terrestre na Aplicação de Fungicida em Trigo (*Triticum aestivum L.*), na Região de São Gotardo - MG

Luiz Carlos Bhering Nasser
Luiz Hernan R. Castro
Antonio Carlos Gomes
José Maria F.dos Santos - CIBA/GESY
José Ribamar N. dos Anjos
Milton T. Yoshiura - Cotia - São Gotardo

Fruticultores da região de São Gotardo-MG dispõem de tratores e aviões para a aplicação de fungicidas para controle das doenças da parte aérea do trigo. Questiona-se a eficiência de equipamentos aéreos para a aplicação de fungicidas e controle das doenças do trigo (as principais doenças na região são a Helmintosporiose e as ferrugens). Em virtude da existência de grandes áreas de plantio de trigo e/ou

condições climáticas desfavoráveis, torna-se, em certos casos, impossível a aplicação de fungicidas, usando-se apenas equipamentos terrestres. Este estudo visa comparar a eficiência dos equipamentos terrestres e aéreos no controle das doenças da parte aérea do trigo. O experimento foi conduzido em 1984 e 1985 na região de São Gotardo-MG, Estação Trigo Muniz da Cooperativa Agrícola de Cotia, com delineamento em blocos ao caso, com 3 repetições. Os tratamentos utilizados, equipamento, volume e fungicidas são os seguintes: 1) avião acoplado com barra, 15 l/ha, Mancozeb 2,5 kg/ha; 2) avião acoplado com barra 15 l/ha, Tilt 0,5 l/ha; 3) avião acoplado com micronair 15 l/ha, Mancozeb 2,5 kg/ha; 4) avião acoplado com micronair, 15 l/ha, Tilt 0,5 l/ha; 5) avião acoplado com barra 30 l/ha, Mancozeb 2,5 kg/ha; 6) avião acoplado com barra, 30 l/ha, Tilt 0,5 l/ha; 7) trator acoplado com barra, 100 l/ha, Tilt 0,5 l/ha; 9) trator acoplado com barra, 200 l/ha, Mancozeb 2,5 kg/ha; 10) trator acoplado com barra, 200 l/ha, Tilt 0,5 l/ha; 11) testemunha. Foram determinados índices de doenças peso hectolítrico, peso de 100 sementes, área foliar (folha bandeira) infectada e rendimento. A cultivar de trigo utilizada foi IAC-8.

Os resultados obtidos em 1984 (Tabelas 132 e 133) e 1985 (Tabelas 134 e 135) mostram os resultados de rendimento de grãos, peso de 100 grãos, peso do hectolitro e percentagem de área foliar infectada, enquanto que a Tabela 133 e a Tabela 135 mostram qualitativa e quantitativamente os fungos associados às sementes dos diferentes tratamentos utilizados nas pulverizações.

A Tabela 132 evidencia a diferença estatística entre os rendimentos. Os tratamentos mais eficientes foram as aplicações aéreas com Tilt e/ou Mancozeb na vazão de 15 ou 30 l/ha, independente do acoplamento com barra ou micronair. Destaca-se também o tratamento aplicação terrestre acoplado com barra na vazão de 100 l de calda fungicida por hectare, utilizando-se Tilt. Com relação ao peso de mil grãos e peso hectolítrico, os tratamentos não foram significativamente superiores à testemunha. Observou-se, que o desenvolvimento da helmintosporiose foi prevalente, sendo os dois fungicidas eficientes no

TABELA 132. Avaliação da eficiência de equipamentos aéreo e terrestre na aplicação de fungicidas em trigo para controle da helmintospirose (*Cochliobolus sativus Drechs.*) do trigo (*Triticum aestivum L.*) IAC-18, na região de São Gotardo-MG.1984.

Tratamentos*	Dose (kg) ou l/ha	Rendimento (kg/ha)	Peso de 1000 (g)	Peso hectolítrico (kg/hl)	% Área foliar infectada (Helmintosporiose) 1) (9/5/84)	2) (24/5/84)	3) (8/6/84)
Avião/Barra 30l/Dithane	2,5	2.841,3a**	37,00 ab	80,82 abc	TR	2,0	5,0***
Avião/Barra 15l/Dithane	2,5	2.840,5a	37,33 ab	79,98 c	TR	2,0	3,0
Avião/Micronair 15l/Tilt	0,5	2.836,1a	37,50 ab	80,01 bc	TR	4,0	9,0
Avião/Micronair 15l/Dithane	2,5	2.830,9a	36,00 b	81,80 abc	TR	4,0	5,0
Trator/Barra 100l/Tilt	0,5	2.792,2a	38,16 ab	82,65 a	TR	2,0	2,0
Avião/Barra 30l/Tilt	0,5	2.767,9ab	37,16 ab	81,87 abc	TR	1,0	5,0
Avião/Barra 15l/Tilt	0,5	2.748,4ab	36,83 ab	82,95 a	TR	2,0	7,0
Testemunha	-	2.601,8bc	36,25 ab	79,37 c	TR	15,0	22,0
Trator/Barra 200l/Dithane	2,5	2.367,1d	36,83 ab	82,50 ab	TR	2,0	4,0
Trator/Barra 200l/Tilt	0,5	2.152,9 e	37,00 ab	83,11 a	TR	1,0	2,0
C.V.		3,53	3,04	1,57	-	2,06	2,35

* Duas aplicações de fungicidas efetuadas em: 1) 24/05/84 - 2) 08/06/84.

** Para uma mesma coluna médias seguidas das mesmas letras são estatisticamente iguais entre si, pelo teste múltiplo de Duncan a 5%.

*** Média da leitura de 600 folhas por tratamento.

TABELA 133. Avaliação de percentagem de fungos associados a sementes de trigo (*Triticum Aestivum L.*) IAC-18, pulverizados com diferentes equipamentos de fungicidas. São Gotardo, MG. 1984.*

Tratamento	Dose	*Helmintosporium Sativum*	*Fusarium spp*	*Epicoccum sp*	*Alternaria spp*	*Nigrospora sp*	Fungos sem esporulação	Sementes sem colonização
	(kg ou l/ha)				%			
Testemunha	-	34,0	3,6	7,3	8,0	0,3	8,3	1,3
Trator/Barra 200l/Dithane**	2,5	28,7	0,3	5,0	21,6	1,3	5,6	4,0
Trator/Barra 200l/Dithane	2,5	26,0	5,0	7,0	12,3	2,0	10,3	3,6
Trator/Barra 100l/Tilt	0,5	21,7	1,3	12,0	18,0	1,6	8,3	3,3
Avião/Barra 30l/Dithane	2,5	20,7	2,0	12,3	19,6	1,3	8,0	2,6
Avião/Micronair 15l/Tilt	0,5	15,0	0,0	17,3	8,6	0,3	22,3	0,6
Avião/Barra 30l/Tilt	0,5	14,3	3,0	17,6	20,6	1,0	5,6	4,0
Trator/Barra 200l/Tilt	0,5	14,3	3,0	5,0	14,3	1,6	15,0	13,6
Avião/Barra 15l/Tilt	0,5	13,0	6,0	15,3	15,3	1,6	11,0	1,3
Avião/Barra 15l/Dithane	2,5	9,7	1,6	17,0	14,7	1,6	10,3	1,6
Avião/Micronair 15l/Dithane	2,5	7,7	3,0	15,6	13,0	1,6	17,6	5,5

* As médias foram obtidas da leitura de 300 sementes por tratamento isoladas em meio de Batata-Dextrose-Agar (BDA).

** Foram efetuadas duas aplicações de fungicidas: 1ª) 24/05/84; 2ª) 08/06/84.

TABELA 134. Avaliação da eficiência de equipamentos aéreo e terrestre na aplicação de fungicida em trigo para controle da helmintosporiose (*Cochliolobolus sativus Drechs.*) do Trigo (*Triticum aestivum L.*) IAC - 18 na região de São Gotardo, MG. 1985.

Tratamentos*	Dose (kg) ou l/ha	Rendimento (kg/ha)	Peso de 1000 (g)	Peso hectolítrico (kg/hl)	% Área foliar infectada (Helmintosporiose)		
					1) 10/04/85	2) 24/04/85	3) 09/05/85
Avião/Barra 30 l/Dithane	2,5	2.714,0 **	38,00	77,16 bc	5,0	20,0	36,0
Avião/Barra 15 l/Tilt	0,5	2.682,1 a	37,00 bc	77,31 abc	5,0	15,0	45,0
Avião/Barra 30 l/tilt	0,5	2.671,9 a	38,33 a	74,93 d	5,0	8,0	14,0
Trator/200 l/Dithane	2,5	2.660,5 a	37,00 bc	78,06 ab	5,0	16,0	25,0
Avião/Barra 15 l/Dithane	2,5	2.645,0	37,33 abc	76,20 bcd	5,0	25,0	57,0
Avião/Micronair 15 l/Dithane	0,5	2.597,4 a	36,33 bc	78,05 ab	5,0	22,0	28,5
Avião/Micronair 15 l/Dithane	2,5	2.594,7 a	36,80 bc	77,45 abc	5,0	25,0	58,0
Trator/Barra 200 l/Tilt	0,5	2.254,2 a	37,50 b	78,88 a	5,0	18,0	58,0
Trator/Barra 100 l/Tilt	0,5	2.440,2 ab	37,83 ab	76,03 bcd	5,0	21,0	62,0
Trator/Barra 100 l/Dithane	2,5	2.304,5 b	35,83 c	78,00 b	5,0	24,0	66,0
Testemunha	-	1.882,1 c	31,12 d	76,80 bcd	5,0	45,0	84,0
C.V	-	5,6	2,3	1,3	-	-	-

* Três aplicações de fungicidas, efetuadas em 1a. 10/04/85; 2a. 24/04/85; 3a. 09/05/85.

** Para uma mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras são estatisticamente iguais entre si, pelo teste múltiplo de Duncan a 5%.

*** Média da leitura de 600 folhas por tratamento.

TABELA 135. Avaliação de percentagem de fungos associados a sementes de trigo (*Triticum aestivum L.*). IAC - pulverizados com diferentes equipamentos e fungicidas. São Gotardo - MG. 1985*.

Tratamento	Dose	*Helmintosporium sativum*	*Fusarium spp*	*Epicoccum sp*	*Nigrospora sp*	Fungos sem esporulação	Sementes sem colonização
	(kg ou l/ha)				%		
Testemunha	-	83,7 a	4,2 bc	0,5	0,0	0,0	11,5
Avião Micronair 15 l/Dithane	2,5	83,0 a	3,0 bc	0,3	0,0	1,0	12,7
Trator/Barra 100 l/Dithane	2,5	82,3 a	0,0 c	1,0	0,0	1,3	15,3
Avião/Barra 15 l/Dithane	2,5	80,0 b	3,0 bc	1,0	0,0	5,7	11,0
Trator/Barra 200 l/Dithane	2,5	65,0 bc	3,3 bc	2,6	2,3	1,0	25,6
Trator/Barra 100 l/Tilt	0,5	62,3 abc	2,6 bc	7,3	0,0	6,3	24,3
Avião/Barra 30 l/Dithane	2,5	49,3 cd	6,6 bc	1,3	0,0	2,3	40,3
Avião/Barra 30 l/Tilt	0,5	37,3 d	3,3 bc	6,3	4,6	5,0	43,6
Avião Micronair 15 l/Tilt	0,5	37,0 d	16,0 a	3,0	0,0	6,0	38,0
Trator/Barra 200 l/Tilt	0,5	32,3 de	7,6 b	3,0	0,0	9,0	46,0
Avião/Barra 15 l/Tilt	0,5	17,6 e	6,0 bc	4,7	0,0	13,3	60,6
C.V	-	18,3	56,0	-	-	-	-

* As médias foram obtidas da leitura de 300 sementes por tratamento, isoladas em meio de Batata - Dextrose - Agar (BDA).

** Foram efetuadas três aplicações de fungicidas, em: 1) 10/04/85; 2) 24/04/85; 3) 09/05/85.

controle da doença. Os índices de área foliar infectada foram baixos e o desenvolvimento das doenças bastante lento, devido a condições climáticas não-favoráveis ao patógeno.

A Tabela 133 mostra a porcentagem de fungos associados às sementes de trigo, indicando existir diferenças entre os tratamentos quanto à percentagem de sementes com *H. sativum*. Todos os tratamentos diferiram da testemunha, sendo que os mais eficientes foram os tratamentos onde Tilt e manzate foram aplicados com equipamentos aéreos, exceção feita a Tilt aplicado com trator, utilizando-se vazão de 200 l/ha.

A Tabela 135 evidencia a diferença estatística entre os rendimentos dos diferentes tratamentos, sendo que a diferença relativa do melhor tratamento (avião/barra 30 l Dithane) para a testemunha (sem tratamento) é de aproximadamente 70% superior à testemunha. Os tratamentos mais eficientes foram: 1) as aplicações aéreas na vazão de 15 l/ha, acoplado com micronair, ou 30 l/ha, acoplado com barras. 2) As aplicações terrestres, na vazão de 200 l/ha, acoplado com barra. Com relação ao peso de 1000 grãos e peso hectolítrico os tratamentos foram significativamente superiores à testemunha. O desenvolvimento da helmintosporiose foi favorecido pelas condições climáticas prevalentes na região, sendo de aproximadamente 50% maiores, os índices de doenças nas parcelas onde não se aplicou o fungicida.

A Tabela 135 mostra a porcentagem de fungos associados às sementes de trigo, indicando diferença significativa entre os tratamentos. Os tratamentos mais eficientes e estatisticamente diferindo da testemunha onde ocorreram as maiores infestações nas sementes, foram as aplicações efetivas com avião/barra/15 l/Tilt/ha e trator barra/200 l/Tilt/ha.

O equipamento aéreo acoplado com barra na vazão de 30 ou 15 litros de calda fungicida, independente do fungicida utilizado, demonstrou ser de igual eficiência quando comparado com o avião acoplado com micronair na vazão de 15 l/ha, ou mesmo, do trator acoplado com barra na vazão de 200 l/ha da calda fungicida, foram eficientes no controle da helmintosporiose do trigo, independente do fungicida utilizado para controle da doença.

Baseando-se nos dados obtidos, recomenda-se a aplicação de fungicida para controle da helmintosporiose do trigo: 1) por via aérea: avião acoplado com barra na vazão de 30 ou 15 l/ha, ou avião acoplado com micronair na vazão de 15 l/ha. 2) por via terrestre: trator acoplado com barra na vazão de 200 l/ha.

3.7.6 Monitoramento das Doenças de Soja na Região dos Cerrados

Luiz Carlos Bhering Nasser
Ravi Datt Sharma
Carlos Spehar
Gottfried Urben Filho

Com o objetivo de monitorar a ocorrência e a severidade das doenças de soja, nas principais regiões produtoras dessa leguminosa nos cerrados, foram inspecionadas lavouras nos seguintes anos agrícolas: 83/84, 84/85, 85/86 e 86/87.

Dentre os fatores que podem reduzir a produtividade das lavouras de soja, podem ser citadas as doenças. A redução de produção devido às doenças depende de vários fatores, tais como: clima, estádio vegetativo da planta em que ocorreram as doenças, número de plantas atacadas e severidade de ataque do patógeno com o aumento da área cultivada nos cerrados; a introdução da cultura da soja em novas áreas de plantio, e o plantio realizado ano após ano, tendem a aumentar as doenças, tanto em número quanto em severidade de ataque.

Na execução do presente trabalho de monitoramento das doenças da soja, as principais regiões dos Cerrados foram divididas por Estado da Federação: 1 - Distrito Federal; 2 - Goiás; 3 - Minas Gerais; 4 - Mato Grosso (MS e MT) e 5 - Maranhão.

Para monitoramento das doenças da parte aérea da soja, as lavouras foram percorridas em ziguezague, anotando-se, em cerca de 10 pontos eqüidistantes 30 metros, percentagem da lavoura, severidade e prevalência das doenças (Tabelas 136, 137, 138 e 139).

Constataram-se, nos anos agrícolas em estudo, as seguintes doenças: crestamento bacteriano (*Pseudomonas syringae* pv. *Glycinea*);. Mildio (*Peronospora manshurica*); Septoriose (*Septoria glycinea*); Mancha olho-de-tã (*Cercospora sojina*); seca da haste e vagem (*Phomopsis sojae*); podridão branca das hastes (*Sclerotinia sclerotiorum*); Mosaico comum (virus do mosaico comum da soja) e manchas foliares causadas por fungos do gênero *Ascochita* sp e *Phyllosticta* sp.

TABELA 136. Percentagem de lavouras afetadas, índice médio de severidade e prevalência das doenças de soja em diferentes regiões dos Cerrados na safra agrícola 1983/84.

Doenças	% lavouras com doenças	Média severidade[1]	Média prevalência[3]
	Distrito Federal (16 lavouras)		
Crestamento bacteriano	94,6	2,2	3,1
Antracnose	87,8	3,5	3,6
Septoriose	64,7	2,6	3,2
Seca de haste e vagem	46,1	1,8	2,8
Mildio	21,7	2,0	3,1
	Goiás (14 lavouras + 1 área experimental)		
Crestamento bacteriano	100,0	2,6	2,8
Septoriose	100,0	2,0	2,2
Antracnose	82,3	1,8	1,8
Mancha olho-de-rã	22,2	2,2	1,5
Seca da haste e vagem	12,7	1,2	1,2
Mildio	14,4	1,8	2,0
Mosaico comum	6,4	4,0	1,1
	Minas Gerais (20 lavouras + 4 áreas experimentais)		
Crestamento bacteriano	96,8	2,3	3,4
Seca da haste e vagem	94,6	1,6	2,5
Antracnose	82,4	1,5	2,8
Septoriose	78,2	2,8	3,2
Podridão branca das hastes	24,2	3,4	3,1
Mildio	12,5	1,9	1,6
Mosaico comum	4,3	4,0	1,3
	Maranhão (3 lavouras, 1 área experimental)		
Mancha olho-de-rã	100,0	4,2	4,1
Antracnose	82,6	3,5	3,1
Seca da haste e vagem	82,6	2,8	2,8
Crestamento bacteriano	66,6	1,7	1,2
Septoriose	22,2	3,1	1,1
	Mato Grosso sul e norte (17 lavouras)		
Mildio	63,9	1,8	2,4
Crestamento bacteriano	56,8	2,0	2,2
Septoriose	25,5	1,6	1,1
Antracnose	14,2	1,4	1,8
Seca de haste e vagem	12,1	1,6	1,6
Mancha olho-de-rã	10,0	1,8	2,2

[1] Índice de severidade: 0 (sem infecção); 5 (infecção severa)
[2] Índice de prevalência: 1(0 a 25%); 2(26 a 50%); 3(51 a 75%) e 4(76 a 100% de plantas atacadas)

TABELA 137. Percentagem de lavouras afetadas, índice médio e prevalência das doenças de soja em diferentes regiões dos Cerrados na safra agrícola 1984/85.

Doenças	% lavouras com doenças	Média severidade[1]	Média prevalência[3]
	Distrito Federal (30 lavouras)		
Antracnose	93,3	2,5	1,1
Crestamento bacteriano	76,6	1,1	1,0
Seca de haste e vagem	56,6	2,4	1,1
Septoriose	44,5	2,4	1,2
Mildio	16,6	1,8	1,6
Podridão Branca das hastes	3,3	1,2	1,0
	Goiás (25 lavouras)		
Crestamento bacteriano	92,0	2,7	2,0
Antracnose	88,0	3,4	1,9
Septoriose	43,4	2,1	1,1
Mancha olho-de-rã	12,0	2,0	1,0
Seca da haste e vagem	12,0	2,0	1,0
	Minas Gerais (17 lavouras)		
Crestamento bacteriano	88,3	1,8	2,1
Antracnose	73,8	2,8	2,0
Seca da haste e vagem	65,9	2,0	1,0
Septoriose	62,6	2,8	2,0
Podridão branca das hastes	45,2	3,8	4,0

[1] Índice de severidade: 0 (sem infecção); 5 (infecção severa)

[2] Índice de prevalência: 1(0 a 25%); 2(26 a 50%); 3(51 a 75%) e 4(76 a 100% de plantas atacadas)

TABELA 138. Percentagem de lavouras afetadas, índice médio de severidade e prevalência das doenças de soja em diferentes regiões dos Cerrados na safra agrícola 1985/86.

Doenças	% lavouras com doenças	Média severidade[1]	Média prevalência[3]
	Distrito Federal (36 lavouras)		
Crestamento bacteriano	93,3	2,4	3,5
Antracnose	83,6	2,2	2,8
Seca de haste e vagem	66,6	1,8	2,0
Septoriose	55,8	2,0	1,8
Mildio	22,2	1,5	1,0
Mancha olho-de-rã	20,2	1,8	2,0
	Goiás (17 lavouras)		
Crestamento bacteriano	82,5	3,1	2,2
Antracnose	66,4	2,6	1,8
Septoriose	50,2	1,4	1,9
Mancha olho-de-rã	36,7	2,2	2,0
Seca da haste e vagem	15,5	1,2	1,6
Mosaico comum	12,7	2,1	2,4
	Minas Gerais (43 lavouras)		
Crestamento bacteriano	95,3	3,2	1,6
Seca de haste e vagem	76,7	2,0	1,8
Antracnose	68,3	3,4	3,6
Mancha olho-de-rã	42,5	1,8	2,2
Podridão branca das hastes	40,6	1,6	1,8
Septoriose	32,8	1,4	2,0
Mildio	12,6	1,6	1,2

[1] Índice de severidade: 0 (sem infecção); 5 (infecção severa)

[2] Índice de prevalência: 1(0 a 25%); 2(26 a 50%); 3(51 a 75%) e 4(76 a 100% de plantas atacadas)

TABELA 139. Percentagem de lavouras afetadas, índice médio e prevalência das doenças de soja em diferentes regiões dos Cerrados na safra agrícola 1986/87.

Doenças	% lavouras com doenças	Média severidade[1]	Média prevalência[3]
Distrito Federal (43 lavouras)			
Antracnose	65,9	1,9	2,4
Seca da haste e vagem	63,8	1,6	1,8
Septoriose	48,9	1,8	1,4
Crestamento bacteriano	25,5	1,4	1,6
Mildio	16,9	1,1	1,2
Mancha olho-de-rã	12,6	1,8	2,6
Minas Gerais (25 lavouras)			
Crestamento bacteriano	92,0	2,0	3,1
Antracnose	88,2	1,8	2,2
Mancha olho-de-rã	35,5	2,6	1,8
Seca da haste e vagem	33,5	1,4	1,6
Septoriose	28,0	1,2	1,8
Podridão branca das hastes	22,2	3,6	3,8
Mildio	16,2	1,8	1,1

[1] Índice de severidade: 0 (sem infecção); 5 (infecção severa)
[2] Índice de prevalência: 1(0 a 25%); 2(26 a 50%); 3(51 a 75%) e 4(76 a 100% de plantas atacadas)

TABELA 140. Número médio de plantas atacadas por *Sclerotinia sclerotiorum*, na safra agrícola 86/87, na região de São Gotardo-MG[1].

Cultivar	Plantas atacadas %
Paraná	41,5
IAC-8	29,7
FT-11 (Primavera)	21,9
IAC-2	19,6
UFV-1	18,2

[1] Média de ano-mínimo três lavouras por cultivar

TABELA 141. Percentagem de redução de rendimento de plantas atacadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em diferentes áreas de produção de soja na região de São Gotardo-MG.

Áreas	% Redução
2	88,9
3	55,8
1	43,7
4	42,7

[1] Foram tomadas 10 plantas ao acaso (sadias e doentes) para a estimativa de redução.

Região 1 - Distrito Federal (83/84, 84/85, 85/86 e 86/87)

As doenças, crestamento bacteriano e antracnose ocorreram com maior freqüência e intensidade (Tabelas 138, 139, 140 e 141), na região do DF. Nos anos agrícolas de 83/84 e 85/86, o crestamento bacteriano ocorreu em 94,6 e 93,3% respectivamente, nas lavouras observadas (Tabelas 136 e 138). Em 1984/85 e 1986/87, a antracnose ocorreu em 93,3 e 65,9%, respectivamente das lavouras observadas (Tabelas 137 e 139).

Região 2 - Goiás (83/84, 84/85 e 85/86)

As principais doenças detectadas, que foram crestamento bacteriano, septoriose e antracnose, ocorreram em 100%, 92% e 82,5% (crestamento bacteriano), 100% (septoriose), 88,0% e 66,4% (antracnose) nas lavouras (Tabelas 136, 137 e 138).

Região 3 - Minas Gerais (83/84, 84/85, 85/86 e 86/87)

Nas Tabelas 136, 137, 138 e 139 pode-se observar, para essa região, a ocorrência de: crestamento bacteriano, seca da vagem e haste,

crestamento bacteriano e antracnose em maior freqüência: 96,6%, 94,6%, 88,3%, 73,8%, 95,3%, 76,7%, 92,0% e 88,2%, respectivamente. A podridão branca das hastes ocorreu em menor freqüência nas lavouras: 24,2%, 45,2%, 40,6%, 22,2% respectivamente. Apesar de representar ameaça potencial para a sojicultura na região do PADAP - São Gotardo - MG.

Região 4 - Maranhão (83/84)

A maior intensidade e freqüência observadas foram para a mancha olho-de-rã (Tabela 136). Os índices de severidade e prevalência foram 4,2 e 4,1 respectivamente.

Região 5 - Mato Grosso - MT-MS (83/84)

O mildio e crestamento bacteriano ocorreram em 63,9% e 56,8% das lavouras observadas (Tabela 136).

Outras doenças identificadas foram: as manchas foliares causadas por *Ascochita* sp e *Phyllosticta* sp, encontradas apenas em poucas lavouras do Distrito Federal e Minas Gerais.

Apesar de serem escassos os dados sobre perdas por doenças nos cerrados, conclui-se que, pelo monitoramento de ocorrência de doenças nos cerrados, que não houve ataque severo dos patógenos, capaz de comprometer a produção das lavouras de soja, quando analisadas em conjunto por região. Nos 4 anos de monitoramento, pode-se observar ataques mais intensos das doenças: crestamento bacteriano, antracnose, septoriose, seca da haste e vagem e podridão branca das hastes. Com o aumento da área de plantio de soja, a monocultura, o plantio realizado ano após ano, as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de patógenos e a presença do patógeno, tendem a desestabilizar as excelentes produtividades alcançadas atualmente nos cerrados, caso medidas de manejo integrado não sejam utilizadas pelos sojicultores , tais como: plantio de cultivares tolerantes e/ou resistentes a doenças; plantio de diferentes variedades (maior diversidade genética); plantio em diferentes épocas; tratamento químico de sementes antes do plantio; controle eficiente de invasoras; práticas cultu-

rais que reduzam o potencial de inóculo no campo (exemplos: enterrio de restos culturais após a colheita; evitar plantas voluntárias de soja); controle de insetos vetores de patógenos e rotação de culturas.

Analisando a região de Minas Gerais, pela sub-região do PADAP São Gotardo, constatou-se a doença podridão branca das hastes evoluindo rapidamente e causando perdas consideráveis. Nas Tabelas 140 e 141 encontram-se a percentagem de plantas, por cultivar, atacadas por *S. sclerotiorum* e a percentagem de redução das plantas atacadas. A cultivar Paraná apresentou o maior número de plantas atacadas (41,5%), sendo a redução média do rendimento de todas as áreas observadas em 57,7%.

3.7.6.1 Monitoramento de nematóides no ano agrícola 83/84

As 32 amostras de solos, contendo 2 kg de solo cada uma foram coletadas em diferentes lavouras dos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso (MS, MT). As lavouras foram percorridas em ziguezague, amostrando-se 10 pontos eqüidistantes 30 m um dos outros. Em cada ponto, foram arrancadas cerca de 10 plantas e 200 gramas de solo coletadas. Dessa amostra, 5 gramas de solo foram retiradas para extração dos nematóides e posterior identificação dos gêneros.

Das amostras de solo coletadas da rizosfera de plantas de soja, em diferentes cultivares e localidades, foram encontrados seis gêneros de fitonematóides. O método utilizado para extração de nematóides do solo foi o de Coolens modificado, sendo a identificação dos fitonematóides efetuada pelo setor de nematologia do CPAC. Na Tabela 142, mostra-se a ocorrência de cada fitonematóide em valores percentuais totais, nas diferentes cultivares e localidades dos cerrados. O nematóide do gênero *Pratylenchus* sp é o mais distribuído nos Cerrados, ocorrendo em 78% das amostras. No Brasil, os relatos têm mostrado que o gênero *Meloidogyne* ssp é bastante mencionado, ocorrendo em lavouras de soja, porém, os gêneros *Pratylenchus* sp, *Helicotylenchus* sp, *Aphelenchoides* ssp e *Ditylenchus* sp, por não formarem galhas, são relegados a planos inferiores. Porém, esses gêneros podem causar lesões radiculares, aumentando a severidade do ataque de fungos de solo e/ou causar danos, isoladamente ou associados a

outros microrganismos do solo. Os resultados desse monitoramento se constituem em subsídios básicos para os melhoristas e fitotecnistas, pois indicam existir condições edafoclimáticas favoráveis à presenca de fitonematóides em diversas localidades e cultivares, constituindo-se em ameaça atual e/ou potencial para a manutenção de altas produtividades de lavouras de soja, nos cerrados.

TABELA 142. Gêneros de fitonematologia e suas percentagens de ocorrência em 32 amostras de solo coletadas da rizosfera de diversas cultivares de soja e localidades nos Cerrados. Safra agrícola-83/84

Gêneros de fitonematoides	Percentagem de ocorrência nas amostras
Ditylenchus sp	78
Aphelenchoides spp	66
Pratylenchus sp	56
Tylenchus sp	50
Helicotylenchus sp	40
Meloidogyne spp	28

3.7.7 Tolerância Diferencial de Cultivares de Soja aos Herbicidas *Cyanazine* e *Metribuzin*

Roberto Carvalho Pereira
Renato Fernando Amabile
Plínio Itamar de Mello de Souza

A possibilidade de ocorrer seletividade intra-específica de herbicidas em relação à soja (*Glycine max*), pode resultar em severos e inesperados danos ou uma maior margem de segurança para a cultura. Suscetibilidade intra-específica diferencial tem sido observada em cultivares de soja recomendadas para os Cerrados, com relação aos herbicidas cyanazine (2- 4-cloro-6-etilamino-s-triazina-2-il-amino 2-metilpropionitrila) e metribuzin (4-amino-6t-butil-3-metiltio-1,2,4-triazina-5-(4H)-one). Com o objetivo de determinar e quantificar essas res-

postas diferenciais, foram instalados dois experimentos no ano agrícola 1986/87. O primeiro, na área experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF, em Latossolo Vermelho-Escuro, de textura argilosa e com 2,1% de matéria orgânica. O segundo experimento foi instalado na Fazenda Métodos Agro-Ecológicos (MAE), município de Cristalina (GO), em Latossolo Vermelho-Amarelo, de textura muito argilosa e com 3,2% de matéria orgânica. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com parcelas sub-divididas, sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram de cyanazine, nas doses de 1,0, 1,5 e 2,0 kg i.a./ha, e de metribuzin a 0,36, 0,54 e 0,72 kg i.a./ha, além de uma testemunha capinada, mantida sempre livre de plantas daninhas. Os subtratamentos foram as cultivares BR-15, Cristalina, Doko, EMGOPA-301, EMGOPA-302, FT-11, IAC-2, IAC-7, IAC-8, Paraná, Paraná-Goiana, Savana, Tropical e UFV-1. Para aplicação dos herbicidas, utilizou-se um pulverizador manual, pressurizado a gás CO_2, equipado com barra de quatro bicos, tipo leque 80.04, operando a 2,8 kg/cm² de pressão e com um consumo de 320 l/ha de calda. Os plantios foram realizados em 17 e 31 de dezembro, e as aplicações dos herbicidas, em 18 de dezembro e 02 de janeiro, respectivamente no CPAC e na Fazenda MAE. O solo apresentava-se úmido por ocasião das aplicações, em ambos os experimentos. Nos primeiros dez dias após as pulverizações, choveu um total de 96 mm, no experimento realizado no CPAC, e 36 mm na Fazenda MAE. Foram avaliadas a fitotoxicidade sobre a cultura (Escala EWRC), a população inicial e final das plantas de soja, a altura de inserção da primeira vagem e a produtividade. Verificou-se que a cultivar Doko foi a mais tolerante aos herbicidas cyanazine e metribuzin. O cyanazine a 2,0 kg/ha e o metribuzin a 0,72 kg/ha causaram somente uma leve fitotoxicidade a essa cultivar, com nenhuma redução na população. A cultivar EMGOPA-302 mostrou uma alta suscetibilidade ao cyanazine e moderada ao metribuzin, enquanto a FT-11 foi altamente suscetível ao metribuzin. As doses de 1,0, 1,5 e 2,0 kg/ha de cyanazine causaram reduções na população da cultivar Cristalina da ordem de 20, 25 e 75%, respectivamente. Não foram detectadas diferenças significativas entre as cultivares quanto ao rendimento de grãos. Os resultados confirmaram uma significativa variação na tolerância entre cultivares de soja aos herbicidas cyanazine e metribuzin, fato que deve ser

considerado ao se estabelecer um programa de controle de plantas daninhas envolvendo o uso desses herbicidas.

3.7.8 Determinação do Nível Crítico para Controle Químico da Brusone (*Pyricularia oryzae*) em Arroz de Sequeiro, na Região do Distrito Federal

Luiz Carlos Bhering Nasser
Takashi Kobayashi
José Ribamar N. dos Santos
Joaquim Bartolomeu Rassini

A recomendação oficial para controle da brusone em arroz de sequeiro, na região dos Cerrados, é de uma aplicação de fungicida durante o ciclo da cultura. Não se sabe, na região do DF, com precisão, a que nível de doença e em que época deve-se aplicar os fungicidas. O projeto visou determinar a época e o nível crítico de brusone que resulta em melhor resposta à aplicação de fungicida no controle da doença. Foram efetuados plantios de arroz em 6 épocas diferentes (intervalo de 7 a 10 dias); a partir de outubro e a diferentes níveis de infecção, o fungicida Benomil 0,6 Kg/ha pc foi aplicado; os experimentos foram instalados no campo experimental do CPAC, nos anos agrícola, 84/85 e 85/86, usando-se a cultivar IAC - 47. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas com 7 tratamentos (época de plantio) e 4 repetições (parcela-época, subparcela fungicida).

Experimento 2 - Ano agrícola 1984/85 - No ano agrícola 1984/85, a precipitaçao foi elevada (Tabela 143), principalmente no mês de janeiro favorecendo o desenvolvimento da brusone (Tabela 144). Estatisticamente, não houve diferença entre as épocas de plantio e os outros parâmetros avaliados, tais como rendimento, peso de mil grãos e parcelas com e sem fungicida (Tabela 145). O coeficiente de correlação ($R = -0.66025$) foi significativo, para a percentagem de área foliar infectada por brusone em relação a Helmintosporiose, ou seja, houve controle da brusone, porém atenuou-se a severidade da Helmintosporiose devido ao fungicida Benomil.

TABELA 143. Precipitação pluviométrica durante os meses de realização experimental, para avaliação do nível crítico, para controle da Brusone em arroz de sequeiro, no Distrito Federal. CPAC, 1986.

Ano agrícola 84/85			Ano agrícola 85/86	
Mês	Ano	Precipitação (mm)	Ano	precipitação (mm)
Novembro	84	140	85	162
Dezembro	84	292	85	296
Janeiro	85	452	86	158
Março	85	250	86	156
Total		1.264		965

TABELA 144. Avaliação do nível crítico para controle químico da Brusone (*Pyricularia oryzae*) em arroz de sequeiro, na região do DF. CPAC, 1984/85.

Tratamento	% de área foliar infectada			
Data de plantio	Com fungicida Brusone/helmint.		Sem fungicida Brusone/helmint.	
13 Novembro 84	6,0	12,0	18,0	2,0
20 Novembro 84	6,0	10,0	20,0	2,0
27 Novembro 84	6,0	15,0	10,0	2,0
04 Dezembro 84	6,0	15,0	10,0	2,0
11 Dezembro 84	6,0	10,0	15,0	2,0
18 Dezembro 84	8,0	20,0	20,0	6,0
24 Dezembro 84	6,0	25,0	15,0	8,0

* Média de leitura de 400 plantas por tratamento

TABELA 145. Avaliação do nível crítico para controle químico da Brusone (*Pyricularia oryzae*) em arroz de sequeiro, na região do DF. CPAC, 1984/85.

Tratamento	Rendimento de grãos (kg/ha)			Peso de mil grãos (g)	
Data de plantio	Com fungicida*	Sem fungicida	Média de época	Com fungicida	Sem fungicida
13 novembro 84	1.528,0 aA	1.118 aA	1.323,0 d	30 aA	
20 novembro 84	1.648,0 aA	1.574 aA	1.622,0 cd	30 aA	28 aA
27 novembro 84	2.158,0 aA	2.187 aA	2.172,5 bc	27 aA	30 aA
04 dezembro 84	2.540,0 aA	2.807 aA	2.673,5 bc	25 aA	25 aA
11 dezembro 84	3.298,0 aA	3.213 aA	3.255.5 b	30 aA	30 aA
18 dezembro 84	2.618,0 aA	1.969 aA	2.293,5 ab	30 aA	30 aA
24 dezembro 84	2.689,0 aA	2.420 aA	2.554,5 a	30 aA	30 aA
Média Geral	2.354,2	2.184,0			

* Uma aplicação de fungicida (Benlate 0,6 kg/ha x 200l Calda/ha) efetuada de 85-90 dias após o plantio (20% das panículas emitidas).

1) Médias com letras minúsculas, comparando efeito de época dentro de fungicida, não foram comprovadas diferença estatística pelo teste de "F".
2) Médias com letras maiúsculas, comparando efeito de fungicida dentro de época, não foram comprovadas diferença estatística pelo teste de "F".
3) Para uma mesma coluna, médias seguidas das mesmas letras são estatísticamente iguais entre *si pelo teste múltiplo de Duncan a 5%.*

Experimento 3 - Ano agrícola 85/86 - Nesse período, as condiçoes climáticas não foram favoráveis para o desenvolvimento da brusone (Tabela 143). Estatísticamente,- não houve diferença entre as épocas de plantio e os outro parâmetros (Tabela 146). Estatísticamente, não houve correlação entre a área foliar infectada pela brusone em relação à Helmintosporiose, apesar dos números médios indicarem o mesmo fenômeno (Tabela 147). Quanto ao rendimento, a média geral com fungicida foi inferior à média geral sem fungicida (Tabela 146).

TABELA 146. Avaliação do nível crítico para controle químico da Brusone (*Pyricularia oryzae*) em arroz sequeiro, na região do DF. CPAC 1985/1986.

Tratamento	Rendimento de grãos (kg/ha)			Peso de mil grãos (g)	
Data de plantio	Com fungicida*	Sem fungicida	Média de época	Com fungicida	Sem fungicida
05 Novembro 85	3.397,0 aA	3.825,0 aA	3.611,0	28 aA	28 aA
12 Novembro 85	3.227,0 aA	3.258,0 aA	3.242,5	27 aA	25 aA
19 Novembro 85	3.115,0 aA	3.610,0 aA	3.362,5	26 aA	26 aA
26 Novembro 85	3.295,0 aA	3.210,0 aA	3.252,2	26 aA	27 aA
03 Dezembro 85	2.710,0 aA	3.283,0 aA	2.996,5	26 aA	27 aA
10 Dezembro 85	2.601,0 aA	3.165,0 aA	2.883,0	26 aA	26 aA
17 Dezembro 85	2.411,0 aA	2.417,0 aA	2.414,0	26 aA	26 aA
Média Geral	2.965,2	3.252,6			

* Uma aplicação de Fungicida (Benlate 0,6 Kg/ha x 200l calda/ha), efetuadas de 85-90 dias após o plantio (20% das panículas emitidas).

1) Médias com letras minúsculas, comparando efeito de época, dentro de fungicida, não foram comprovadas diferença estatística pelo teste de "F".

2) Médias com letras maiúsculas, comparando efeito de fungicida, dentro de época, não foram comprovadas diferença estatística pelo teste de "F".

TABELA 147. Avaliação do nível crítico para controle químico da Brusone (*Pyricularia oryzae*) em arroz de sequeiro, na região do DF. CPAC, 1985/86.

Tratamento	% de área foliar infectada			
Data de plantio	Brusone/helmint.		Brusone/helmint.	
05 Novembro 85	4,0	18,0	10,0	2,0
12 Novembro 85	4,0	15,0	8,0	2,0
19 Novembro 85	2,0	15,0	6,0	2,0
26 Novembro 85	4,0	15,0	8,0	2,0
03 Dezembro 85	4,0	25,0	12,0	6,0
10 Dezembro 85	4,0	45,0	15,0	8,8
17 Dezembro 85	4,0	15,0	10,0	5,0

* Média da leitura de 400 plantas por tratamento.

A aplicação do fungicida Brusonicida específico controlou eficientemente a brusone, porém, nesse caso, houve aumento da Helmintosporiose.O nível crítico de brusone foi função da precipitação, portanto, estabeleceu-se aplicar o fungicida quando 20% das panículas estavam visíveis. Não houve diferença significativa entre as épocas e as parcelas com fungicida e sem fungicida.

4. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A função da instituição de pesquisa, além de realizar a pesquisa, é fazer com que os resultados dos seus experimentos, assim como as tecnologias geradas, atinjam o maior número possível de usuários, sejam eles produtores, técnicos, extencionistas, poderes constituídos, docentes ou estudantes.

No CPAC, essa função é desempenhada por toda sua equipe destacando-se os pesquisadores, tendo a Área de Transferência de Tecnologia o papel de coordenar essas atividades.

No período compreendido por este relatório, a difusão dos conhecimentos gerados pelo CPAC foi efetuada através de: Publicações - foram editadas, no próprio centro, 27 publicações, em diferentes séries, destacando-se a publicação "Aproveitamento Alimentar de Espécies Nativas do Cerrado: araticum, baru, cagaita e jatobá", premiada no Quarto Concurso Nacional de Tecnologia CNPq. Além dessas, os técnicos do CPAC produziram 249 trabalhos técnico-científicos, que foram divulgados em revistas especializadas nacionais e estrangeiras, relatórios técnicos e Palestras, Cursos e Seminários contaram com a presença de técnicos do CPAC em locais como Aracaju (SE), Piracicaba (SP), Goiânia (GO), Rondonópolis (MT), Barreiras (BA), Dourados (MS), Campo Grande (MS), Diamantino (MT), Balsas (MA), Formosa (GO), Curitiba (PR), Carpina (PE), Florianópolis (SC), Anápolis (GO), além dos realizados em Brasília.

Países como Colômbia, Venezuela e Estados Unidos hospedaram pesquisadores do CPAC, divulgando nossas informações. A divulgação jornalística do CPAC se dá através da emissão de noticiários que são reproduzidos em revistas como A Granja (RS), O Zebu (MG), Dirigente Rural (SP), O Mata Mata (PR), Raízes (SP), e jornais, como o suplemento agrícola do Estado de São Paulo (SP) O Campo (PI), O Ruralista (MG), Agrofolha (SP), Diário de Minas (MG), Diário do Comércio (MG), Correio Braziliense (DF), Pan Rural (MS), Jornal de Brasília (DF), Folha de Guiratinga (MT), O popular do Campo (GO),para citar alguns.

Matérias televisivas foram veiculadas através de programas das organizações: Globo, Bandeirantes, TV Brasília e Manchete.

Programas radiofônicos da Rádio Difusão do Ministério da Agricultura também se utilizaram de informações do CPAC. As visitas ao CPAC são uma constante, inclusive, por missões estrangeiras, vindas dos Estados Unidos, Japão, Moçambique, Paquistão, Escócia, Tanzânia, dentre outras. Dias de Campo, visitas técnicas e atendimento a consultas por carta são atividades rotineiras na Área de Transferência e Tecnologia.

5. ÁREA DE INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

A Área de Informação e Documentação - Biblioteca - em decorrência da importância do CPAC para o sistema EMBRAPA, da qualidade de sua produção técnico-científica e do nível de seu corpo de pesquisadores, tem um papel relevante no gerenciamento das atividades informacionais e documentais do Centro. O seu objetivo é coletar, armazenar e disseminar informações sobre a agropecuária nos cerrados, bem como servir de apoio técnico às pesquisas desenvolvidas pelo CPAC e por outras instituições da área agropecuária.

São funções da AID:

- Seleção/Aquisição de material bibliográfico e não bibliográfico;
- Processamento Técnico dos material adquiridos;
- Comutação Bibliográfica;
- Empréstimo domiciliar e interbibliotecário;
- Normalização de referências bibliográficas;
- Levantamento bibliográfico.

6. PUBLICAÇÕES

6.1 Trabalhos Editados pelo CPAC

ALMEIDA, S.P. de; SILVA, J.A. da & RIBEIRO, J.F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados**: araticum, baru, cagaita e jatobá. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1987. 83p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).

AZEVEDO, J.A. de. & CAIXETA, T.J. **Irrigação do feijoeiro**. 2.ed. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1987. 60p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 23).

CARNEIRO, P.J.R. **Método sumário de avaliação e interpretação de dados ambientais aplicados ao planejamento regional**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 17p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 30).

CARNEIRO, P.J.R. **Relações de produtividade de soja em cenas do satélite Landsat (MSS) numa área de cerrado próxima a Brasília**; um aporte metodológico. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1987. 25p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 31).

COSENZA, G.W. **Biologia e controle do gafanhoto *Rhammatocerus* sp**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1987. 23p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 25).

DEDECEK, R.A. **Erosão e práticas conservacionistas dos cerrados**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 16p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 22).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. 532p.

FRANZ, C.A.B. & ALONÇO, A. dos S. **Sulcador acoplável a semeadeiras-adubadeiras para implantação de lavouras irrigadas por sulco**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 24).

GOEDERT, W.J.; LOURENÇO, S.; SILVA, A.G. da; DIAS FILHO, F.A. & BALLIO, L.A.C. **Convênio EMBRAPA/PETROFÉRTIL**; plano

anual de trabalho 1986. Planaltina, EMBRAPA-CPAC 1986. 16p. (EMBRAPA- CPAC. Documentos, 21).

GOEDERT, W.J.; REIN, T.A. & SOUSA, D.M.G. de. **Eficiência agronômica de fertilizantes fosfatados não tradicionais**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 21p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 24).

GOEDERT, W.J.; SOUSA, D.M.G. de & REIN, T.A. **Princípios metodológicos para avaliação agronômica de fontes de fósforo**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 23p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 22).

GOEDERT, W.J.; SOUSA, D.M.G. de & SCOLARI, D.D.G. **Critérios para recomendação de calagem e adubação**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1987. 55p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 25).

GOMES, A.C. & BARBIN, D. **Métodos de análise e interpretação de ensaios com culturas consorciadas**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 23p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 27).

GUIMARÃES, D.P. **Variação do modelo de Schumacher & Hall para ajuste de equações volumétricas**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 23p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 28).

GUIMARÃES, D.P & CASTRO, L.H.R. **Análise de funções de crescimento**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 21p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 29).

MAGALHÃES, J.C.A.J. de & SOUZA, O.D. de. **Produção de mudas de café nos cerrados de Goiás e do Distrito Federal**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1987. 39p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 26).

MIRANDA, J.C.C. de. **Utilização das micorrizas na agricultura**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 16p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 20).

PERES, J.R.R., SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. **Inoculação da leucena nos cerrados**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 47).

SANZONOWICZ, C. & GOEDERT, W.J. **Uso de fosfatos naturais em pastagens**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 33p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 21).

SAUERESSIG, T.M.; SAUERESSIG, M.G. & PEREIRA, E.A. **Manejo**

sanitário de bovinos de corte. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986 3p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 50).

SCOLARI, D.D.G. **A evolução da produção agrícola na região dos Cerrados**; alguns índices. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 13p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 23).

SILVA, J.A. da; RIBEIRO, J.F. & ALBINO, J.C. **Germinação de sementes de buriti**; escarificar pode ser a solução. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 6p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em Andamento, 20).

SILVA, J.C.S. & ALMEIDA, S.P. de. **Germinação de gramíneas nativas dos cerrados**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 2p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em Andamento, 18).

SOUSA, D.M.G. de; MIRANDA, L.N. de & LOBATO, E. **Interpretação de análise de terra e recomendação de adubos fosfatados para culturas anuais nos cerrados**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1987. 7p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 51).

SOUSA, D.M.G. de & SCOLARI, D.D.G. **Correção da acidez em solos da região dos Cerrados**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 6p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 49).

SOUSA, D.M.G.; WOLKWEISS, S.J. & CASTRO, L.H. **Efeito residual do superfosfato triplo em função da granulação e dose e do sistema de preparo do solo**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1987. 5p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em Andamento, 21).

SOUSA, P.I. de M. de; URBEN FILHO, G. & SPEHAR, C.R. **Estabelecimento da lavoura de soja nos cerrados**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 10p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 48).

6.2 Trabalhos Publicados em Revistas Especializadas, Relatórios Técnicos e Apresentados em Congressos, Simpósios e Reuniões Técnicas

ADÁMOLI, J. & BOAVENTURA, A. Representatividade dos ambientes do CPAC em relação à região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual**

do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985. Planaltina, 1987. p.50-3.

ADÁMOLI, J.; MADEIRA NETTO, J.S. da; MACEDO, J. & AZEVEDO, L.G. de. Recursos naturais dos cerrados: análise, ampliação e adequação de informações. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina. 1987. p.42-5.

ADÁMOLI, J.; POTT, A. & CARNEIRO, P.J.R. Fatores ecológicos limitantes e compensadores da definição dos limites da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.49-50.

ALBINO, J.C.; CASER, R.L.; GUIMARÃES, D.P.; MELO, J.T. de & MOURA, V.P.G. Seleção de espécies e procedências de espécies nativas e exóticas na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.349-50.

ALMEIDA, S.P. de; SILVA, J.C.S.; RIBEIRO, J.F. & ZOBY, J.L.F. Fenologia de espécies de gramíneas de áreas de pastagem nativa da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.70-1.

ALMEIDA, S.P. de; SILVA, J.A. da & ZOBY, J.L.F. Identificação e indicação de espécies forrageiras de áreas de pastagem nativa dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.66-8.

ALVES, R.T. Determinação das exigências térmicas e hídricas do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin, 1883. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., Campinas, SP, 1987. **Resumos**... Campinas, SBE, 1987.

ALVES, R.T. Ensaio de campo com *Metarhisium anisopliae* (Metsch) Sorokin, visando o controle da broca da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., Rio de Janeiro, RJ, 1986. **Resumos**... Rio de Janeiro, SBE, 1986.

ALVES, R.T. Utilização do fungo *Metarhisium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, 1883 com base em climogramas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., Campinas, SP, 1987. **Resumos**... Campinas, SBE, 1987.

ANDRADE, J.M.V. de; DOTTO, S.R.; IORCZESKI, E.J. & GOTO, W.S. **Experimentação de cultivares e linhagens de trigo realizada pelo CPAC em 1986**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 32p. Trabalho apresentado na III Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo. Brasília, DF, 1986.

ANDRADE, J.M.V. de; DOTTO, S.R.; IORCZESKI, E.J. & LEITE, J.C. Competição de cultivares e linhagens de trigo para a região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.282-6.

ANDRADE, L.M. de & REIS, A.E.G. dos. Níveis do lençol freático e sua influência no comportamento das culturas: trigo, cevada, triticale, milho, soja e arroz. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.247-9.

ANDRADE, R.P. & THOMAS, D. Avaliação de produção de sementes de *S. macrocephala* CPAC 1033. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.368.

ANDRADE, R.P. & THOMAS, D. Comparação entre os componentes de produção de sementes de *S. guianensis* cv. Bandeirantes e cv. Cook. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.365-8.

ANDRADE, R.P. & THOMAS, D. Desenvolvimento de práticas de manejo para produção de sementes de *S. guianensis* "tardios". In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.364-5.

ANDRADE, R.P. & THOMAS, D. Multiplicação de sementes de forrageiras tropicais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.379-84.

ANDRADE, R.P. & THOMAS, D. Produção de sementes de forrageiras na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.369-71.

ANDRADE, R.P.; THOMAS, D. & GROF, B. Avaliação agronômica sob pastejo de *C. brasilianum* CPAC 1428 e híbridos de centrosema. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.373-4.

ANJOS, J.R.N. dos & NASSER, L.C.B. Controle químico de doenças da parte aérea do trigo (*Triticum aestivum* L.). In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.449-53.

ANJOS, J.R.N. dos & NASSER, L.C.B. Eficiência de fungicidas para

controle de *Cocehliobolus sativus* em sementes de trigo. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.446-9.

ANJOS, J.R.N. dos & NASSER, L.C.B. Ocorrência de doenças da parte aérea e de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) no Brasil Central. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.439- 45.

ANTONINI, J.C. dos A. Diagnóstico e proposta de drenagem para a exploração agrícola das áreas de várzeas do CPAC. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.249-52.

ANTONINI, J.C. dos A. & REIS, A.E.G. dos. Determinação de parâmetros de estabilidade de solos de várzeas com drenos subsuperficiais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987, p.253-4.

ASSAD, E. Simulation de l'irrigation et du drainage pour les cultures pluviales de riz et de mais en sols de bas-fonds à Brasília. In: INSTITUT DE RECHERCHES AGRONOMIQUES TROPICALES, Nogent, França. **Intensification de l' agricultre pluviale**: relations ente la plante, le sol e l'eau. Nogent, IRAT, 1987. p.89-110. (IRAT. Memoires & Travaux, 13).

ASSAD, E.; FRETEAUD, J.P.; KERR, Y.; LAGOUARDE, J.P. & SEGUIN, B. Des apports possibles de météosat pour le suivi de la saison des pluies en zone sahéienne: cas du Sénégal. In: ASSEMBLEE GENERALE DU COMITE DE LA RECHERCHE SPATIALE, 26., Toulouse, França, 1986. **Resumes des communications**... Paris, COSPAR, 1986. p.199.

ASSAD, E.; FRETEAUD, J.P.; KERR; Y.; LAGOUARDE, J.P. & SEGUIN, B. Utilisation de la thermographie infrarouge dans l' estimation de

l' evaporation à l' èchelle régionale application au Sénégal. **L' Agron.Tropic., 40**(4):279-85, 1986.

ASSAD, E.; SEGUIN, B.; KERR, Y.; FRETEAUD, J.P. & LAGOUARDE, J.P. Approche quantitative de la pluviometrie au Senegal a l'aide d images infra-rouge thermique du satellite meteosat. **Veille Climatique Satellitaire**, (13):21-9. 1986.

AZEVEDO, J.A. de; SILVA, E.M. da; GUERRA, A.F. & OLITTA, A.F.L. Níveis de tensão de água no solo em diferentes períodos de crescimento do trigo no momento da irrigação, sob condições dos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.232-5.

AZEVEDO, L.G. de; SANTOS, R.V.; ARAÚJO FILHO, M.C. de; GORGÔNIO, A.S.; OLIVEIRA, A.L.C. de; RIZZO, H.G.; BETTANCOURT, J.V. & BEDRETCHUK, A.C. Estudo comparativo de modificações ambientais na região dos Cerrados: Estação Ecológica de Pirapitinga (MG) e área circuvizinha. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.53-4.

AZEVEDO, L.G. de; RIBEIRO, J.F.; OLIVEIRA, P.E.A.M. de & SCHIAVINI, I. Delimitação e quantificação dos tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados. II. Nível local. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.55-7.

BARCELLOS, A.O. & SANZONOWICZ, C. Resposta a calcário e fósforo de três Panicum maximum selecionados para baixa fertilidade do solo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, DF. 1984. **Anais**... Brasília, SBZ, 1987. p.155.

BARCELLOS, A.O.; SANZONOWICZ, C. & COUTO, W. Recuperação de pastagens degradadas de braquiária. In: REUNIÃO ANUAL DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23, Campo Grande, 1986. **Anais**... Campo Grande, SBZ, 1986. p.254.

BETTANCOURT, J.V. Radiometria de alvos de interesse agrícola na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.92- 101.

BOULDIN, D.R.; QUINTANA, J. & SUHET, A.R. Evolution of the mineralization potential of legume residues through laboratory incubation studies. In: CAUDLE, N. & McCANTS, C.B. ed. **Tropsoils - Technical Report 1985-1986**. Raleigh, 1987. p.194- 5.

BURLE, M.L. & RODRIGUES, G.C. Estudo das relações hídricas internas da soja sob déficit hídrico em condições de campo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FISIOLOGIA VEGETAL, 1, Londrina, PR, 1987. **Anais**... Londrina, JADAR, 1987. p.13.

CARNEIRO, P.J.R. Identificação de áreas cultivadas com soja nos Cerrados, através do processamento digital de imagens de satélite. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.101-4.

CARVALHO, L.J.C.B.; GOMIDE, R.L.; RODRIGUES, G.C.; SOUSA, D.M.G. de & FREITAS JUNIOR, E. Resposta do milho à aplicação de gesso e déficit hídrico, em solo de cerrado. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DE FOSFOGESSO NA AGRICULTURA. Brasília, DF, 1986. **Anais**... Brasília, EMBRAPA-DDT, 1986. p.61-3.

CARVALHO, L.J.C.B. de; GOMIDE, R.L.; WARNER, T.; WADA, M.; RODRIGUES, G.C. & ISHII, R. Capacidade fotossintética das culturas agronômicas nos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.272-4.

CARVALHO, L.J.C.B. de; SOUSA, D.M.G. de; GOMIDE, R.L. & RODRIGUES, G.C. Efeito do gesso na produção de grãos e parâmetros fisiológicos. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGRO-

PECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.263-70.

CARVALHO, L.J.C.B. de; WARNER, T.; RODRIGUES, G.C. & GOMIDE, R.L. Estudos das relações água-planta em ambiente controlado e nas condições de campo nos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.270-1.

CASER, R.L.; ALBINO, J.C.; GUIMARÃES, D.P.; MOURA, V.P.G. & MELO, J.T. Formação de áreas produtoras de sementes de *Eucalyptus*. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.351.

CASER, R.L.; GUIMARÃES, D.P.; MELO, J.T. MOURA, V.P.G. & ALBINO, J.C. Instalação de bancos de conservação genética de *Pinus* tropicais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.350.

CASER, R.L.; MELO, J.T. de; ALBINO, J.C. & GUIMARÃES, D.P. Estabelecimento de testes de procedências e progênies de *Pinus* tropicais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. 351-7.

CASTRO, L.H.R.; MOREIRA, A.M.; LUCHIARI JUNIOR, A. & STEINETZ, S. Definição de padrões pluviométricos nos cerrados brasileiros. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.45-8.

COCHRANE, T.T. & MADEIRA NETTO, J.S. da. Desenvolvimento e implantação de um banco de dados ambientais da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.38-40.

COCHRANE, T.T. & SOUSA, D.M.G. de. A field test for ferrous iron and ferric organic complexes in cerrado soils. **Pesq.agropec. bras.**, **21**(3):327-330, 1986.

COSENZA, G.W. Determinação dos níveis de resistência de gramíneas às cigarrinhas das pastagens. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.467-72.

COSENZA, G.W. Pragas de potencial importância em plantas cultivadas nos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF.**Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.460- 2.

COSENZA, G.W. & KOBAYASHI, T. Introdução, biologia e utilização de parasitas de ovos no controle de percevejo da soja. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.462-6.

COSTA, F.J.S.A.; BOULDIN, D.R. SUHET, A.R. **Comparison of surface and mixed placement of green manures in Cerrados region of Brazil**. Trabalho apresentado na Reunião Anual da ASA/CSSA/SSSA, em Atlanta, GA, USA. nov./dez, 1987. Resumo.

COUTO, F.A.A.; RAMOS, V.H.V.; BOTRELL, N. & SIQUEIRA, D.L. de. Disseminação do *Fusarium moniliforme* var. subglutinans em. mudas encontradas de abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.) **Rev.bras.Frutic.**, Cruz das Almas, BA, **8**(2):63-6, 1986.

COUTO, F.A.A.; RAMOS, V.H.V.; STEIN, N. & SIQUEIRA, D.L. de. & BOTREL, N. Controle químico da população do ácaro branco

(*Polyphagotassonemus latus* (Banks, 1904) no mamoeiro. **Rev.bras.Frutic.**, Cruz das Almas, BA, **8**(2):45-50, 1986.

COUTO, W.; SANZONOWICZ, C. & BARCELLOS, A.O. Factors affecting oxidation-reduction process in an Oxisol with a seasonal water table. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, Madison, **49**:1245-1248, 1985.

DEDECECK, R.A.; PEREIRA, J,; FREITAS JUNIOR, E. & RESCK, D.V.S. Fatores determinantes da erosão e sua influência na produtividade dos solos da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.208-12.

DEDECECK. R.A.; PEREIRA, J.; IKE, M. & IWATA, F. Efeito de profundidade de aração inicial, modos de adubação corretiva e sistemas de preparo do solo na produção de soja em solo de cerrados. **R.bras.Ci.Solo.**, **10**:173-180, 1986.

DIANESE, J.C. RIBEIRO, W.R.C., SHARMA, R.D. & FERREIRA, M.A.S.V. Chickepea (*Cicer arietinum* L.), a new host of *Cylindrocladium clavatum*. **Fitopatol.bras.**, **1**(12):123, 1987.

DIAS, L.E., CARVALHO, L.J.C.B. & RITCHEY, K.D. Avaliação da deficiência de Ca em diferentes solos de cerrado por meio do crescimento de raizes. **Rev. Ceres**, **32**:102-119, 1985.

DOTTO, S.R.; ANDRADE, J.M.V. de; IORCZESKI, E.J.; LEITE, J.C. & GOTO, W.S. Irrigated 1985 yield trials. **Annual Wheat Newsletter**, **32**:45-7. 1986.

DOTTO, S.R.; FLARMANN, P.A.; FERRARI, V.; ANTONIAZZI, N.; GUERRA, A.F. & ANJOS, J.R.N. dos. Desenvolvimento de sistemas de produção para a cevada cervejeira sob irrigação na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.316-8.

DOTTO, S.R.; GUERRA, A.F.; MEDEIROS, C.A.B.; IORCZESKI, E.J.; ANDRADE, J.M.V. de.; ANJOS, J.R.N. dos & LEITE, J.C. Testes de sistema de produção de trigo em diferentes regiões dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.286-92.

DOTTO, S.R.; IORCZESKI, E.J.; ANJOS, J.R.N. dos & ANTONIAZZI, N. Competição de linhagens de cevada cervejeira na região dos Cerrados sob regime de irrigação. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p. 312-6.

FRANÇA-DANTAS, M.S.; ANDRADE, R.P. DE & GROF, B. Programa de seleção de *Paspalum* para os Cerrados. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE *Paspalum*. Nova Odessa, SP, 1987. **Anais**... Nova Odessa, Instituto de Zootecnia de São Paulo, 1987.

FRANÇA-DANTAS, M.S., GROF, B. & SOUZA, M.A. de. Novo germoplasma de *Brachiaria* introduzido no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., Brasília, 1987. **Anais**... Brasília, SBZ, 1987. p.219.

FRANZ, C.A.B. & ALONÇO, A. dos S. Sulcador acoplável a semeadeiras-adubadeiras para implantação de lavouras irrigadas, por sulcos. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.212- 6.

FRANZ, C.A.B.; ALONÇO, A dos S.; SEIXAS, J. & FOLLE, S.M. Determinação de parâmetros básicos mecânicos e análise operacional de máquinas e implementos agrícolas em solos de cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.217-8.

FRANZ, P.R.F. & TORCHELLI, J.C. Caracterização do setor agropecuário da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Cen-**

tro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985. Planaltina, 1987. p.83-5.

FRANZ, P.R.F., TORCHELLI, J.C. & CASTRO, L.H.R. Regionalização agropecuária dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.82-3.

FRANZ, P.R.F.; TORCHELLI, J.C., SCOLARI, D.D.G.; KORNELIUS, E.; SAUERESSIG, M.G.; & CARNEIRO, P.J.R. Análise dos sistemas de produção a nível de propriedade agrícola da região geoeconômica de Brasília. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.85-7.

FREITAS JUNIOR, E. de & SILVA, E.M. de. Caracterização modificação sob cultivo e variabilidade espacial das propriedades físicas dos solos dos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**. Planaltina, 1987. p.206-8.

GALRÃO, E.Z. Efeito de micronutrientes e do cobalto na produção do arroz, milho e soja, em solo de cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**. Planaltina, 1987. p.143.

GALRÃO, E.Z. & SOUSA, D.M.G. de. Resposta do trigo à aplicação de cobre em um solo orgânico. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**. Planaltina, 1987.p.143-5.

GALRÃO, E.Z. Deficiências nutricionais em solos de várzeas da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGRO-

PECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório Técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985.** Planaltina, 1987. p.145-6.

GENÚ, P.J. de C.; MOREIRA, C.S.; SALIBE, A.A. & HAAG, H.P. Teores de micronutrientes em folhas de porta-enxertos cítricos (*Citrus* spp) de pés francos e em folhas de tangerineira '*Ponkan*' (*Citrus reticulata* Blanco) enxertada sobre os mesmos porta-enxertos, em duas épocas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., Campinas, SP, 1987. **Resumos**... Campinas, SBF, 1987. p.41.

GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q.; FERREIRA, F.R.; OGATA, T. & PEDRAZZI, R.G. Banco ativo de germoplasma de abacate. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**. Planaltina, 1987. p.329-34.

GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. & PEDRAZZI, R.G. Estabelecimento da cultura de citros na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**. Planaltina, 1987. p.334-9.

GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. & VARGAS-RAMOS, V.H. A fruticultura nos cerrados. **Revista toda Fruta, 2**(17):20-24, 1987.

GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. & VARGAS-RAMOS, V.H. **Fruticultura na região do cerrado**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE FRUTICULTURA: DA IRRIGAÇÃO À COMERCIALIZAÇÃO. São Paulo, junho 1987. 20p.

GOEDERT, W.J.; REIN, T.A.; & SOUSA, D.M.G. de. Avaliação agronômica de fontes de nutrientes para a região dos Cerrados. In: GOEDERT, W.J. & DIAS FILHO, F.A. , ed. **Relatório bienal (1984-1985)**: Convênio EMBRAPA-PETROFÉRTIL, 1986. Brasília, EMBRAPA-PETROFÉRTIL, 1986. p.164.

GOEDERT, W.J.; REIN, T.A. & SOUSA, D.M.G. de. Eficiência agronômica de fertilizantes fosfatados não tradicionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 3, Brasília, DF. 1986. **Anais**... Brasília, IBRAFOS, 1986. p.415-29. 29.

GOEDERT, W.J.; REIN, T.A. & SOUSA, D.M.G. de. Eficiência agronômica de fosfatos parcialmente acidulados e termofosfatos em solo de cerrado. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO, 17, Londrina, PR, 1986. **Resumos**... Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1986, p.31.

GOEDERT, W.J.; & SOUSA, D.M.G. de. Avaliação preliminar da eficiência de fosfatos com acidulação parcial. **R.bras.Ci.Solo, 10**:75-80. 1986.

GOEDERT, W.J. & SOUSA, D.M.G. de. Uso eficiente de fertilizantes fosfatados. In: SEMINÁRIO DE FÓSFORO, CÁLCIO, MAGNÉSIO, ENXOFRE E MICRONUTRIENTES: Situação final e perspectiva na agricultura. São Paulo, 1986. **Anais**... São Paulo, MANAH 1986. p.21-53.

GOEDERT, W.J.; SOUSA, D.M.G. de. & LOBATO, E. Fósforo. In: GOEDERT, W.J. ed. **Solos dos Cerrados**; tecnologias e estratégias de manejo. Planaltina, EMBRAPA-CPAC/São Paulo/Nobel, 1986. p.129-166.

GOEDERT, W.J.; SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. & REIN, T.A. Evaluacion agronomica de los fertilizantes fosfatados en el cerrado brasileiro. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO - Alternativas sobre el uso como fertilizantes de fosfatos nativos en América Tropical y Subtropical. Cali, Colombia, 1987. **Resumos**... Cali, CIID/IFDC/CIAT, 1987.

GOEDERT, W.J.; SOUSA, D.M.G. de; REIN, T.A. & SANZONOWICZ, C. Avaliação agronômica de fontes de fósforo para a região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.122-9.

GROF, B.; FRANÇA-DANTAS, M.S.; ANDRADE, R.P. de; SOUZA, F.B. & VALLS, J.F.M. Avaliação preliminar de espécies perenes de *Arachis* para várzeas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, DF. 1987. **Anais**... Brasília, SBZ, 1987. p.229.

GUERRA, A.F. & SILVA, E.M. Efeito de diferentes níveis de umidade do solo sobre o desenvolvimento e produção de trigo em solos dos

cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.221-3.

GUERRA, A.F.; SILVA, E.M. da & AZEVEDO, J.A. de. Estabelecimento do momento da irrigação em trigo e cevada baseado em níveis de tensão de água em latossolo dos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.227-31.

GUIMARÃES, D.P. & AMORIM NETO, A. de. Manejo de florestas implantadas para fins energéticos na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.358-60.

IORCZESKI, E.J.; DOTTO, S.R.; ANJOS, J.R.N. dos; LEITE, J.C. & ANDRADE, J.M.V. de. Avaliação e criação de cultivares de trigo para os cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.278-81.

IMBERNON, J.; ASSAD, E.; GUILLOT, B. & DACORNE, D. Evaluation de la pluviometrie par cumul des images infrarouge thermiue meteosat (Senegal), 1986. **Veille Climatique Sateilitaire**, (16):49-58. 1987.

KERR, Y.H.; ASSAD, E., FREITAS, J.P.; LAGOUARDE, J.P. & SEGUIN, B. Estimation of evapotranspiration in the sahelian zone by use of meteosat and NOAA/AVHRR data. In: ASSEMBLEE GENERALE DU COMITE DE LA RECHERCHER SPATIALE. 26. Toulouse, França, 1986. **Resumes des communications**... Paris, COSPAR, 1986. p.29.

KORNELIUS, E. & RITCHEY, K.D. Comportamento de alfafa (*Medicago sativa* cv. Crioula) em diferentes pH do solo. In: EMPRESA

BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrado, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.392-4.

KORNELIUS, E. & ZOBY, J.L.F. Formação de pastagens de inverno com culturas de verão em várzeas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.394.

KORNELIUS, E.; ZOBY, J.L.F.; SAUERESSIG, M.G. & SAUERESSIG, T.M. Recria de bezerros desmamados precocemente. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.414-6.

KORNELIUS, E.; ZOBY, J.L.F. & SOUSA, F.B. Identificação e avaliação de forrageiras para várzeas na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.384-92.

LAMBERT, F.; ROCHA, F.; SHARMA, R.D.; PIMENTEL, J.P.; AGOSTINELLI, A.; ANTONIO, H. & LORDELLO, R.R.A. On the occurrence of species of *Xiphinema* in Brazil. **Nemat.bras., 11**:286-91, 1987.

LIMA, L.A. & SILVA, E.M. da. Avaliação da eficiência de condução de irrigação construídos em latossolos de cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.225-6.

LOBATO, E.; KORNELIUS, E. & SANZONOWICZ, C. Adubação fosfatada em pastagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., Piracicaba, SP, 1986. **Anais**... Piracicaba, FEALQ. 1986. p.199-224.

LOPES, H.O. da S.; PEREIRA, E.A. & ZOBY, J.L.F. Utilização de fosfa-

to de rocha como fonte de fósforo para bovinos. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.408-9.

LUCHIARI JUNIOR, A.; GOMIDE, E.M.; SILVA, E.M. & CARVALHO, L.J.C.B. A drainage lysimeter for actual evapotranspiration measurements. Agron. Abst.: 14, 1987. 79 Annual Meeting: ASA, CSSA, SSSA, Atanta, GA.

LUCHIARI JUNIOR, A.; SILVA, E.M. da.; RESENDE, M. & GOMIDE, R.L. Calibração e avaliação de métodos de estimativa de evapotranspiracão. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.224.

MADEIRA NETTO, J. da S.; BETTANCOURT, J.V.; FUKUHARA, M.; ADÁMOLI, J.; ESPINOZA, W.; AZEVEDO, L.G. de; CARNEIRO, P.J.R. & BRAGA, R. Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto no levantamento de recursos naturais e de culturas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.87-92.

MAGALHÃES, J.C.A. de.; MELLO, F.A.F. de; THOMAZI, M.D. Avaliação agronômica de fosfatos naturais com ênfase para solos sob vegetação de cerrado. I. **Revista de Agricultura, 62**(1):61-89, jun., 1987.

MAGALHÃES, J.C.A.J. de; MELLO, F.A.F. de; THOMAZI, M.D. Avaliação agronômica de fosfatos naturais com ênfase para solos sob vegetação de cerrado. II. **Revista de Agricultura, 62**(2):205-21, set., 1987.

MAGALHÃES, J.C.A.J. de; PEREIRA, J.; SOUSA, D.M.G. de; PERES, J.R.R. & SUHET, A.R. Eficiência da adubação verde na disponibilidade de fósforo e de fosfatos, numa sucessão de culturas, em solos dos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados,

Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.198-9.

MAGALHÃES, J.C.A.J.; SAMPAIO, J.B.R. & SILVA, J.E. da. Estabelecimento da cafeicultura na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuáris dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.345-9.

MEDEIROS, A.C. de S.; CÍCERO, S.M.; NASSER, L.C.B. & CASTRO, L.H.R. Efeito de diferentes níveis de adubação e calagem na incidência de fungos associados a sementes de trigo. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.158-9.

MEDEIROS, A.C. de S.; CÍCERO, S.M.; SOUZA, P.I. de M. de & CASTRO, L.H.R. Teores de macronutrientes nas sementes de trigo e sua qualidade fisiológica. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.157-8.

MEDEIROS, C.A.B.; SILVA, D.B. da & ANJOS, J.R.N. dos. Sucessão de culturas sob irrigação em sistemas de produção para os cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.292-5.

MEDEIROS, C.A.B.; SILVA, D.B.; FRANZ, C.A.B.; ANJOS, J.R.N. dos & ALONSO, A. dos S. Manejo de latossolos sob irrigação na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.200-5.

MENEZES, J.E. de & MECENAS, L.M.R. Congresso Brasileiro de Se-

mentes; análise quantitativa, s.n.t. conferência apresentada no V Congresso Brasileiro de Sementes, Gramado, RS, out., 1987.

MOORE, C.P.; ROCHA, C.M.C. da; THOMAS, D. & ANDRADE, R.P. de. Avaliação de uma pastagem de *Brachiaria ruziziensis* adubada com nitrogênio e consorciada com *Calopogonium mucunoides*, sob pastejo, com bezerros desmamados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.397-8.

NASSER, L.C.B.; ANJOS, J.R.N. dos; SHARMA, R.D.; SPEHAR, C.R. & URBEN FILHO, G. Monitoramento das doenças de soja na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.457-60.

NASSER, L.C.B.; LENNE, J.; ANDRADE, R,P. de; SOUSA, F.B. de & STACE, H. Identificação e caracterização de grupos de *Colletotrichum* sp. em estilosantes nas diferentes regiões dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.453-7.

NEVES, M.C.P.; URQUIAGA-CABALLERO. S.S.; PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & BODDEY, R.M. Aplicação da técnica da diluição isotópica do 15N na quantificação da fixação biológica de N_2 em caupi, soja e amendoim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21., Campinas, SP, 1987. **Programas e Resumos**... Campinas, SBCS, 1987. p.39.

PEREIRA, J. Avaliação das características agronômicas de leguminosas adubos verdes nos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.194-7.

PEREIRA, J. Efeito adubo verde, restos culturais e associação de culti-

vos em um Latossolo Vermelho-Amarelo (LV) de cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.191-4.

PEREIRA, J.; PERES, J.R.R. & SUHET, A.R. Efeito da incorporação de adubos verdes e de restos culturais em solo de cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.189-91.

PEREIRA, R.J. de C. Controle de plantas daninhas no cerrado. **Correio Agrícola,** (3):13-5, 1987.

PERES, J.R.R. & SUHET, A.R. Adubação nitrogenada no Planalto Central. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO, 15, Ilhéus, BA, 1984. **Adubação nitrogenada no Brasil**. Ilhéus, CEPLAC/SBCS, 1986. p.221-42.

PERES, J.R.R. & SUHET, A.R. Fatores limitantes à fixação de N_2 de feijão cultivado em áreas de Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 23., Campinas, SP. 1987. **Programas e Resumos**... Campinas, SBCS, 1987. p.154.

PERES, J.R.R. & SUHET, A.R. Relações de especificidade na fixação de N_2. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA SOBRE *RHIZOBIUM,* 12., Campinas, SP, 1984. **Anais**... Campinas, Instituto Agronômico, 1986. p.445-60.

PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Efeito de pesticidas na nodulação da soja e ervilha cultivadas em solos dos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.172-4.

PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Eficiência e competitividade de estirpes de *Rhizobium phaseoli* em feijão cultivado em um solo de várzea de Cerrado. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA SOBRE *RHIZOBIUM,* 12., Campinas, SP, 1984. **Anais**... Campinas, Instituto Agronômico, 1986. p.563-4. Resumo.

PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Eficiência em fixar N_2

de estirpes de *Rhizobium leguminosarum* em ervilha cultivada em solo de Cerrado. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA SOBRE RHIZOBIUM, 12. Campinas, SP, 1984. **Anais**... Campinas, Instituto Agronômico, 1986. p.564. Resumo.

PERES, J.R.R., SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Nitrogênio. In: GOEDERT, W.J. ed. **Solos dos Cerrados**: tecnologias e estratégias de manejo. Planaltina, EMBRAPA-CPAC/São Paulo, Nobel, 1986. p.167-202.

PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Seleção de estirpes de *Rhizobium* para leguminosas forrageiras. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.174-6.

PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Seleção de estirpes de *Rhizobium japonicum* adaptadas as condições dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.159-63.

PERES, J.R.R., SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Seleção de estirpes de *Rhizobium leguminosarum* adaptadas às condições dos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.167-71.

PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Seleção de estirpes de *Rhizobium phaseoli* adaptadas às condições dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. p.163-7.

PERES, J.R.R.; SUHET, A.R. & VARGAS, M.A.T. Sobrevivência de estirpes de *Rhizobium japonicum* na superfície de sementes de soja inoculada. **Pesq.agropec.bras., 21**(5):489-93. 1986.

PERIM, S.; COSTA, I.R.S. & TAKATSU, A. Adaptação de variedades de mandioca à região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE

PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**. Planaltina, 1987. p.318-9.

PERIM, S.; COSTA, I.R.S. & TAKATSU, A. Avaliação do teor de ácido cianídrico (HCN) na polpa freca de raízes de mandioca (*Manhiot esculenta* Crantz). In: EMPESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.320-1.

PERIM, S.; COSTA, I.R.S. & TAKATSU, A. Comportamento de variedades de mandioca (*Manhiot esculenta* Crantz) em três épocas de colheita, nas condições de cerrados do DF. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.321-3.

PERIM, S,; COSTA, I.R.S & TAKATSU, A. Padrão de crescimento de raízes e parte aérea da mandioca em condições de cerrados do Distrito Federal. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.323-6.

PINTO, A.C. de Q.; GENÚ, P.J. de C., OGATA, T. & PEDRAZZI, R.G. Estabelecimento da cultura da mangueira nos cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.326-8.

PINTO, A.C. de Q., GENÚ, P.J. de C.; PEDRAZZI, R.G. & FERREIRA, F.R. Melhoramento da gravioleira (*Annona muricata* L.) nos Cerrados de Goiás e Distrito Federal. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Cen-**

tro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985. Planaltina, 1987. p.339-42.

PINTO, A.C. de Q,; GENÚ, P.J. de C.; VARGAS-RAMOS, V.H. Avaliação do crescimento e expressão do sexo de cultivares de manga (*Mangifera indica* L.) introduzidas na região dos Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTRA, 9, Campinas, SP, 1987. **Programa e resumos**... Campinas, SBF, 1987. p.53.

RAMOS, V.H.V. **Cultura de citros nos cerrados**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1986. 42p. Mimeografado.

RAMOS, V.H.V. **Cultura da mangueira**. Lavras, EPAMIG/CRTP, 1986. 25p. Apresentado no V Simpósio de Ciências Agrárias de Lavras, Lavras, MG, 1986.

RAMOS, V.H.V.; CARVALHO, V.L. de; & COUTO, F.A.A.; SIQUEIRA, D.L. & BOTREL, N. Avaliação de oito cultivares de mangueira (*Mangifera indica* L.) em Presidente Olegário, MG. **Pesquisando,** Belo Horizonte, (170):1-4, 1986.

RAMOS, V.H.V.; COUTO, F.A.A.; STEIN, C.P.; SIQUEIRA, DL. de & BOTREL, N. Controle químico do 'ácaro da ferrugem' dos citrus *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) Acaro: Eriophidae) no Triângulo Mineiro, MG. **Rev.bras.Frut**., Cruz das Almas, **9**(1):53-62, 1987.

RAMOS, V.H.V.; GENÚ, P.J. de C. & PINTO, A.C. de Q. Comportamento de dez porta-enxertos para laranjeira 'Hamlin' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) em condições de cerrado do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, Campinas, SP, 1987. **Programa e Resumos**... Campinas, SBF, 1987. p.23.

RASHID, F.; COOMANS, A. & SHARMA, R.D. Longidoridae (Nematoda: Dorilaimida) from Bahia State, Brazil. **Nematol. Medit**., **14**:235-50, 1986.

RASHID, F.; GERAERT. E. & SHARMA, R.D. Criconematidae (Nemata) from Brazil. **Nematologica,** 32:374-97, 1986.

RASHID, F.; GERAERTE, E. & SHARMA, R.D. Seinura, Aphelenchoides and aphelenchus from Brazil (Nematoda: Aphelenchina). **Biol.Jb. Dodonaea, 54**:30:45, 1986.

RASSINI, J.B.; LEITE, J.C. & REIS, A.E.G. dos. Avaliação de culturas anuais em várzeas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados,

Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.242-3.

RASSINI, J.B. & REIS, A.E.G. dos. Sistema de produção para várzeas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.243-7.

RASSINI, J.B.; REIS, A.E.G. dos; MACEDO, J. & LEITE, J.C. Caracterização física e química dos solos de várzeas da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.25-40.

REID, W.S.; BOWEN, W.T.; CARSKY, R.J.; STONER, E.R. & SUHET, A.R. Nitrogen availability from legume crop residues and green manures to succeeding nonlegume crops. In: CAUDLE, N. & McCANTS, C.B. ed. **TropSoils - Technical Report 1985-1986.** Raleigh, 1987. p.192-4.

REIN, T.A.; GOEDERT, W.J. & SOUSA, D.M.G. de. Avaliação da eficiência agronômica de fosfatos em solo de Cerrado com a cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21, Campinas, SP, 1987. **Programas e resumos**... Campinas, SBCS, 1987. p.124.

REIN, T.A. & SOUZA, P.I. de M. de. Efeito de níveis de nitrogênio em duas cultivares de trigo irrigado em Latossolo Vermelho-Escuro argiloso de Cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.109-11.

REIS, A.E.G. dos. Drenagem e subirrigação em várzeas na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**. Planaltina, 1987. p.240-2.

RIBEIRO, J.F. Identificação da ocorrência e distribuição das espécies segundo as tipologias vegetais diferenciadas- fitossociologia. I. As fitofisionomias da área do CPAC. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.59-60.

RIBEIRO, J.F.; AZEVEDO, L.G. de; OLIVEIRA, P.E.A.M. de & SCHIAVINI, I. Identificação da ocorrência e distribuição das espécies segundo as tipologias vegetais diferenciadas- fitossocialogia. II. As fitofisionomias do Jardim Botânico de Brasília. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.10-1.

RIBEIRO, J.F. & CASTRO, L.H.R. Fenologia e desenvolvimento inicial das principais espécies lenhosas nativas da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.69-70.

RIBEIRO, J.F. & HARIDASAN, M. Identificação e descrição de aspectos sobre a relação solo/planta considerando as principais espécies nativas vegetais. II. Nível local. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.62-4.

RIBEIRO, J.F.; HARIDASAN, M.; RATTER, J.A. & ARAUJO, G.M. Identificação da ocorrência e distibuição das espécies segundo as tipologias vegetais diferenciadas-fitossociologia. II. A fitofisionomia de Cerradão no Distrito Federal. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.60.

RIBEIRO, J.F., MACEDO, J.; SANO, S.M. & SILVA, J.A. da. Caracteri-

zação dos tipos fitofisionômicos que ocorrem na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.58-9.

RIBEIRO, J.F.; PROENÇA C.E.B.; SILVA, J.C.S.; ALMEIDA, S.P. de; SANO, S.M. & ZOBY, J.L.F. Indicação de espécies nativas visando seu aproveitamento em atividades agronômicas ou florestais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.64-6.

RITCHEY, K.D.; COX, F.R.; GALRÃO, E.Z. & RUSSEL, S.Y. Disponibilidade de zinco para as culturas do milho, sorgo e soja em Latossolo Vermelho-Escuro argiloso. **Pesq.agropec.bras**., Brasília, **21**(3):215-25, 1986.

RITCHEY, K.D.; SOUSA, D.M.G.; RODRIGUES, G.C.; WRIGHT, R.J. & BALIGAR, V.C. Biological test for detection of calcium defficiency and aluminum toxicity in subsoil samples. **Agronomy Abstracts,** 1986. p.213.

RITCHEY, K.D.; SOUSA, D.M.G. de & SILVA, J.E. Calcium and root penetration in highly weathered soils. In: SALINAS, J.E. & GOURLEY, L.M. ed. **Sorghum for Acid Soils**. INTSORMIL/ICRISAT/CIAT/Cali, 1987. p.117-132.

RITCHEY, K.D.; SOUSA, D.M.G. de & VILELA, L. Lixiviação de alguns nutrientes em solos dos cerrados sob condições de campo e laboratório. In: EMPRESA BRASILEIRA E PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.254-60.

RITCHEY, K.D.; VILELA, L. & SILVA, J.E. Efeito residual e resposta de soja e de milho a doses de enxofre aplicadas num Latossolo Vermelho-Escuro (LE) argiloso de cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.140-3.

ROCHA, C.M.C. da; THOMAS, D.; BARCELLOS, A. de O. & ANDRADE, R.P. de. Avaliação sob pastejo de *B. brizantha* cv. *Marandu* consorciada com *S. macrocephala* BRA-011118 em um Latossolo Vermelho-Escuro da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.395-7.

ROCHA, C.M.C. da; THOMAS, D.; BARCELLOS, A. de O. & ANDRADE, R.P. de. Avaliação sob pastejo de *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante, de *Stylosanthes macrocephala* cv. Pioneiro e *Stylosanthes capitata* BRA-007251, BRA-005886 em um Latossolo Vermelho-Escuro da região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.398-402.

ROCHA, C.M.C. da; THOMAS, D.; BARCELLOS, A. de O. & ANDRADE, R.P. de. Ensaio regional de forrageiras para os Cerrados do Distrito Federal. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.395.

ROSA, J.A. & SILVA, E.M. da. Determinação de parâmetros e eficiência de irrigação por sulcos em contorno em um Latossolo dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985**. Planaltina, 1987. p.227.

SAMPAIO, J.B.R. & GUIMARÃES, D.P. Competição de cultivares e linhagens de café visando obter material resistente à ferrugem. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.343-5.

SAMPAIO, J.B.R. & GUIMARÃES, D.P. Introdução e avaliação

agronômica de cultivares e linhagens de café nos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.342-3.

SANO, S.M. & SOUSA, D.M.G. de. Contribuição de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares no crescimento e absorção de fósforo pelo sorgo em solo esterilizado. **R.bras.Ci.Solo, 10**:299-301, 1988.

SANO, S.M.; WARNER, A.; DIEDERICHS, C.; SOUSA, F.B. de; HUTTON, E.M. & PINTO, A.C. de. Q. Seleção de espécies de endomicorrizas eficientes. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.177-82.

SANO, S.M.; WARNER, A.; MIRANDA, J.C.C. de; MOSSE, B.; SOUSA, D.M.G. de & MIRANDA, L.N. de. Efeito de micorrizas no rendimento de plantas cultivadas em áreas de cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.182-6.

SANZONOWICZ, C. & GOEDERT, W.J. Uso de fosfatos naturais em pastagens. In: PEIXOTO, A.M. et al. ed. **Pastagens**; Fundamentos da exploração racional. Piracicaba, Fundação Cargill/FEALQ, 1986. p.133-153.

SANZONOWICZ, C., LOBATO, E. & GOEDERT, W.J. Efeito residual da calagem e de fontes de fósforo numa pastagem estabelecida em solo de Cerrado. **Pesq.agropec.bras**, Brasília, **22**(3):233-43. 1987.

SANZONOWICZ, C.; PERES, J.R.R.; BARCELLOS, A.O & ANDRADE, L.R.M. Deficiências nutricionais de um Latossolo de Cerrado para o estabelecimento de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 23., Campo Grande, 1986. **Anais**... Campo Grande, SBZ, 1986. p.201.

SAUERESSIG, M.G. & ROCHA, C.M.C. da. Performance de rebanhos

de gado de corte na região dos Cerrados em função da época de monta e idade à desmama dos bezerros. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.409-14.

SAUERESSIG, T.M. Comportamento e longevidade de larvas de *Boophilus microplus* em diferentes espécies forrageiras e em pastagem nativa na região dos Cerrados - DF. In: SEMINÁRIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA. 5., Belo Horizonte, MG, 1987. **Anais**... Belo Horizonte, COLÉGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 1987. p.28.

SAUERESSIG, T.M. Ecologia de larvas de nematóides gastrointestinais de bovinos em pastagens cultivadas na região dos Cerrados do Distrito Federal. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.422-7.

SAUERESSIG, T.M. Pesquisas em carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini) no CPAC, EMBRAPA - Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE CARRAPATOS, DOENÇAS TRANSMITIDAS POR CARRAPATOS E INSETOS NOCIVOS AOS BOVINOS NOS PAÍSES SUL-AMERICANOS DO CONE SUL, 2., Porto Alegre, RS, 1986. **Anais**... Porto Alegre, IICA/EMBRAPA/ CNPq/MA/Britsh Council/ODA/PNUD/FAO/USDA/RS-SA/FARSUL/Coopers/ Shell, 1986. p.19-20.

SAUERESSIG, T.M. & ANDRADE, R.P. de. Comportamento do carrapato de bovinos em pastagens cultivadas e nativas na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.419-22.

SAUERESSIG, T.M.; PEREIRA, E.A. & SAUERESSIG, M.G. Levantamento das principais doenças de bovinos nos Cerrados de Goiás e Distrito Federal. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Pla-

naltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.416-9.

SCOLARI, D.D.G. Avaliação dos sistemas de produção agrícola na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.74-81.

SEGUIN, B.; ASSAD, E.; FRETEAUD, J.P.; KERR, Y. & LAGOUARDE, J.P. Water balance monitoring in sahelian regions with thermal ir and vegetation index data from meteorological satelites. s.n.t. Trabalho apresentado no International Congress of Remote Sensing, 21., Nairob, Kenya, 1987.

SHARMA, R.D. Efeito de rotação de culturas no controle de nematóides fitoparasitas em solos de cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.429-36.

SHARMA, R.D. Métodos culturais, biológicos e químicos no controle de nematóides fitoparasitos em Latossolo Vermelho- Escuro (LE) de Cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.436-9.

SHARMA, R.D. Nematóides associados com milheto, (*Pennisetum glaucum* Rich) no Distrito Federal, Brasil. **Nemat.brasileira , 10**:5, 1986. (Abstract).

SHARMA, R.D. Nematóides fitoparasitos associados com mamona (*Ricinus communis* L.) no Distrito Federal, Brasil. **Nemat. bras., 10**:4-5, 1986. (Abstract).

SHARMA, R.D. Reação de cinco cultivares comerciais de mamona ao nematóide das galhas (*Meloidogyne javanica*). **Nemat. bras., 10**:4, 1986. (Abstract).

SHARMA, R.D. Reação de quatro cultivares de milheto ao nematóide de galhas (*Meloidogyne javanica*). **Nemat. bras., 10**:5-6, 1986. (Abstract).

SHARMA, R.D. Seleção de genótipos de diversas culturas resistentes ou tolerantes ao nematóide formador de galhas das raízes *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood, sob condições de casa de vegetação. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.427-9.

SHARMA, R.D. & CARVALHO, J.M.F. Suscetibilidade de três linhagens de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) ao nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*). **Nemat.bras.**, **10**:3-4, 1986. (Abstract).

SILVA, A.R. da; ANDRADE, J.M.V. de & PERES, J.R.R. Efeito residual de micronutrientes no teor foliar e na produção de soja no Cerrado. **Pesq.agropec.bras.**, Brasília, **21**(6):597-613, jun, 1986.

SILVA, D.B. da. Efeito de densidade de plantio sobre a produção de trigo irrigado na região dos Cerrados. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 3., Brasília, DF, 1986. **Ata**... Brasília, 1986.

SILVA, D.B. da. Efeito do espaçamento e densidade de plantio sobre a produção de trigo irrigado no Cerrado. In: REUNIÃO SOBRE TRIGO IRRIGADO, Dourados, MS, 1986. **Ata**... Dourados, 1986. p.25-31.

SILVA, D.B. da. População de plantas em trigo irrigado na região dos Cerrados, 1987. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 4, São Paulo, SP, 1987. **Ata**... São Paulo, 1987.

SILVA, D.B. da. Relação nitrogênio/irrigação na cultura do trigo. REUNIÃO SOBRE TRIGO IRRIGADO, Dourados, MS, 1986. **Ata**... Dourados, 1986. p.128-30.

SILVA, D.B. da; DOTTO, S.R. & MEDEIROS, C.A.B. Efeito de espaçamento e densidade de plantio sobre a produção do trigo irrigado. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14, Londrina, PR, 1986. **Resumos**... Londrina, IAPAR, 1986. p.94.

SILVA, D.B.. da; DOTTO, S.R. & MEDEIROS, C.A.B. Efeito do nitrogênio em cobertura sobre o trigo irrigado em sucessão soja-trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14, Londrina, PR, 1986. Resumos... Londrina, IAPAR, 1986. p.116.

SILVA, D.B. da; DOTTO, S.R.; & MEDEIROS, C.A.B. Wheat effects of N side dressing. **Annual Wheat Newsletter,** Fort Collins, **32**:43, june, 1986.

SILVA, D.B. da; DOTTO, S.R. & MEDEIROS, A.C.B. Wheat row spacing and plant density. **Annual Wheat Newsletter,** Fort Collins, **32**:43-4, june 1986.

SILVA, E.M. da; PINTO, A.C. de Q.; MAGALHÃES, J.C.A.J. de; AZEVEDO, J.A. de & GUERRA, A.F. Utilização da irrigação por gotejamento em café e laranja em latossolo dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina 1987. p.218-20.

SILVA, J.A. da & RIBEIRO, J.F. Delimitação e quantificação dos tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados. I. Nível regional. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985.** Planaltina, 1987. p.54-5.

SILVA, J.A. da; RIBEIRO, J.F.; AZEVEDO, L.G. de & MACEDO, J. Identificação e descrição de aspectos sobre a relação solo/planta considerando as principais espécies nativas vegetais. I. Nível regional. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.61-2.

SILVA, J.C.S. Reestabelecimento de plantas de cerrado em culturas de soja no Distrito Federal. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982-1985.** Planaltina, 1987. p.73-4.

SILVA, J.C.S. & ALMEIDA, S.P. de. Fisiologia da germinação de espécies nativas dos Cerrados com potencial forrageiro. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.72-3.

SILVA, J.C.S.; ALMEIDA, S.P. de & RIBEIRO, J.F. Fenologia de *Vellozia flavicans* Martins ex-Schultes f. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.71-2.

SOUSA, D.M.G. de & CARVALHO, L.J.C.B. de. Manejo do sistema de solo-planta-água para reduzir os efeitos do deficit hídrico na região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.260-3.

SOUSA, D.M.G. de; CARVALHO, L.J.C.B. & MIRANDA, L. Correção da acidez do solo. In: GOEDERT, W.J., ed. **Solos dos Cerrados**: tecnologias e estratégias de manejo. Planaltina, EMBRAPA-CPAC São Paulo, NOBEL, 1986. p.99-127.

SOUSA, D.M.G. de & COCHRANE, T.T. Métodos para determinar cargas de superfície em oxisols e ultisols. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLO, 17, Londrina, PR, 1986. Resumos... Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, 1986, p.46.

SOUSA, D.M.G. de; MIRANDA, L.N. de & LINS, I.D.G. Calibração de análise de solo para adubação fosfatada. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.112-5.

SOUSA, D.M.G. de & RITCHEY, K.D. Correção da acidez sub- superficial: uso de gesso no solo de Cerrado. In: SIMPÓSIO AVANÇADO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 1, Piracicaba, SP, 1986. p.91-113.

SOUSA, D.M.G. de & RITCHEY, K.D. *Uso de gesso no solo de Cerrado*. In: SIMPÓSIO SOBRE O USO DO FOSFOGESSO NA AGRICULTURA, Brasília, DF. 1986. **Anais**... Brasília, EMBRAPA- DDT, 1986. p.119-144.

SOUSA, D.M.G. de; SANZONOWICZ, C.; MIRANDA, J.C.C. de & SMYTH, T.J. *Manejo de fósforo na cultura da soja e braquiária em La-*

tossolo Vermelho-Amarelo (LV) de Cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.115-20.

SOUSA, D.M.G. de & VOLKWEISS, S.J. Efeito residual do superfosfato triplo aplicado em pó e em grânulos no solo. **R.bras.Ci.Solo**, **11**:141-46, 1987.

SOUSA, D.M.G. de & VOLKWEISS, S.J. Efeito residual do superfosfato triplo em função da granulação e dose desse fertilizante e do sistema de preparo do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21, Campinas, SP, 1987. **Programa e Resumos**... Campinas, Sociedade Brasileira de Ciéncia do Solo, 1987. p.129.

SOUSA, D.M.G. de & VOLKWEISS, S.J. Influência do sistema de preparo do solo no efeito residual da adubação fosfatada. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.121.

SOUSA, D.M.G. de & VOLKWEISS, S.J. Reações do superfosfato triplo em grânulos com solos. **R.bras.Ci.Solo**, **11**:133-140, 1987.

SOUSA, D.M.G. de & VOLKWEISS, S.J. Rendimento de matéria seca e conteúdo de fósforo da parte aérea de milho influenciados pela adubação com superfosfato triplo em pó e em grânulos. **R.bras.Ci.Solo**, **11**:127-132, 1987.

SOUSA, F.B. de; ANDRADE, R.P. de; COSENZA, G.W.; SILVA, J.A. da; ZOBY, J.L.F.; NASSER, L.C.B.; CORADIN, L. & VALLS, J.F.M. Banco ativo de germoplasma de forrageiras para a região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.360-4.

SOUSA, P.I. de M. de; SPEHAR, C.R. & URBEN FILHO, G. Adaptação da soja (*Glycine max* (L.) Merril à região dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório**

técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985. Planaltina, 1987. p.296-300.

STURION, J.A.; PEREIRA, J.C.D.; ALBINO, J.C. & MORITA, M. Variação da densidade básica da madeira de doze espécies de *Eucalyptus* spp. plantadas em Uberaba, MG. Curitiba, EMBRAPA-CNPF, 1987. 38p. (EMBRAPA-CNPF. Boletim de Pesquisa, 14).

SUHET, A.R. & COLWELL, J.D. Níveis de fertilizantes em três espécies cultivadas em um solo de cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.153-7.

SUHET, A.R. & RITCHEY, K.D. Níveis, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio para a cultura do milho. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.107-9.

THOMAS, D. & ANDRADE, R.P. Avaliação agronômica sob pastejo de introduções de *S. macrocephala*, *Zornia* spp e *Centrosema macrocarpum*. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.374-9.

THOMAS, D.; ANDRADE, R.P. de & GROF, B. Avaliação agronômica sob pastejo de introduções de S. guianensis "tardio" (Bandeirante e CPAC 337) e de *P. maximum* CPAC 344. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.371-3.

URBEN FILHO, G,; SPEHAR, C.R. & SOUZA, P.I. de M. de. Efeito da população de plantas sobre variedades de ciclo longo no plantio de inverno. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa**

Agropecuária dos Cerrados 1982/1985. Planaltina, 1987. p.303-5.

URBEN FILHO, G.; SPEHAR, C.R. & SOUZA, P.I. de M. de. Espaçamento e população de plantas em soja precoce. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro e Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.301-3.

URBEN FILHO, G.; SPEHAR, C.R,; SOUZA, P.I. de M. de; CARVALHO, L.J.C.B. & NASSER, L.C.B. Efeito da época de semeadura sobre genótipos de soja adaptadas aos Cerrados de baixa altitude. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.305-11.

VILELA, L.; RITCHEY, K.D. & SILVA, J.E. da. Resposta a adubação potássica e seu efeito residual num Latossolo Vermelho-Escuro argiloso de Cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.130-2.

VILELA, L.; RITCHEY, K.D.; PERES, J.R.R. & SILVA, J.E. da. Efeito residual e resposta a doses de magnésio num Latossolo Vermelho-Escuro argiloso de Cerrado. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985.** Planaltina, 1987. p.139-40.

VILELA, L. & SOUSA, D.M.G. Avaliação agronômica de fontes de á potássio para solos dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.136-9.

VILELA, L.; SILVA, J.E.; RITCHEY, K.D. & SOUSA, D.M.G. Potássio. In: GOEDERT, W.J. ed. **Solos dos Cerrados:** tecnologias e estratégias de manejo. Planaltina, EMBRAPA-CPAC/São Paulo, NOBEL, 1986. p.203-222.

VILELA, L. & SOUSA, D.M.G. de. Avaliação agronômica de fontes de potássio para solos de Cerrado. In: GOEDERT, W.J. & DIAS FILHO, F.A. ed. **Relatório bienal (1984/1985):** Convênio EMBRAPA/PETROFÉRTIL, 1986. Brasília, EMBRAPA/PETROFÉRTIL, 1986. p.131-8.

VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. de & SHYBUIA, Y. Doses e modos de aplicação de potássio em solos dos Cerrados. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.132-6.

VOLVAS, N.; LAMBERT, F.; ANTÔNIO, H.; ROCHA MONTEIRO, A. & SHARMA, R.D. Morphological characteristics of *Tubixaba tuxaua*. Monteiro & Lordello (Nematodo: Aporcelaimidae). Viçosa, MG. **Nemat.bras**, **11**:292-9, 1987.

VOLVAS, N.; LAMBERT, F.; SHARMA, R.D. & LORDELLO, R.R.A. Mophology and histopatholgy of species of Meloidogyne on selected crops in Brazil. **Nemat.bras**, **11**:300-8, 1987.

WADA, M,; CARVALHO, L.J.C.B,; RODRIGUES, G.C. & ISHII, R. Studies on photossynthesis and yield of field grown wheat in cerrado region of Brazil. I. Varietal differences of photossynthetic rate. **Proceedings of the Crop Science Society of Japan**, Japan, 1986. p.105-6. (in japanese).

WADA, M.; CARVALHO, L.J.C.B.; RODRIGUES, G.C. & ISHII, R. Studies on photossynthesis and yield of field grown wheat in cerrado region of Brazil. II. Relationship between photossynthetic rate and grain yield. In: Proceedings of the Crop Science Society of Japan, Japan, 1986. p. 107-8. (in japanese).

ZOBY, J.L.F.; GROF, B.; ANDRADE, R.P. de; SOUZA, F.B.; KORNELIUS, E.; VALLS, J.F.M. & FRANÇA-DANTAS, M.S. Seleção de *Paspalum* spp. para produção de forragem em solos de várzeas na região dos Cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., Brasília, 1987. **Anais**... Brasília, SBZ, 1987. p.228.

ZOBY, J.L.F.; KORNELIUS, E. & SAUERESSIG, M.G. Banco de proteína de leguminosas como complemento de pastagem nativa de cerrado na recria de fêmeas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PES-

QUISA AGROPECUÁRIA. Centro de pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.402-4.

ZOBY, J.L.F.; KORNELIUS, E. & SAUERESSIG, M.G. Pastagens nativas, melhoradas e cultivadas em área de cerrados na recria de fêmeas de reposição. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUIS AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. **Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.404-8.

6.3 Teses Defendidas por Técnicos do CPAC

ASSAD, E.D. **Utilization des satellites meteorologiques pour le suivi agroclimatique des cultures en zone sahe lienne**: cas du Senegal. Montpellier, University des Sciences et Techniques du Languedoc, 1987. 258p. Tese Doutorado.

COSTA, I.R.S. **Inoculação das sementes de trigo com *Bradyrhizobium japonicum* (Kirchner) Jordan e seu efeito na soja cultivada com sucessão**. Porto Alegre, UFRGS, 1986. 72P. Tese Mestrado.

CHARCHAR, M.J. d'a. **Reactions of near - isogenic pea cultivars to *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi races 1 and 5.** Washington, Washington State University, 1987. 93 p. Tese Doutorado.

FOLLE, S.M. **The effect of field size and shape on tractor size selection** Silsoe, Cranfield institute of Technology - Silsoe College, 1985. 44p. Tese Mestrado.

GENÚ, P.J. de C. **Teores de macro e micro nutrientes em folhas de porta-enxertos cítricos (*Citrus* spp) de pés franco e em folhas de tangerina "poncã" (*Citrus reticulata* Blanco) enxertada sobre os mesmos porta enxertos**. Piracicaba, ESALQ, 1985. 156p. Tese Doutorado.

LEITE,G.G. **Impact of herbivory on the dynamics of individual tillers of little bluestem (*Schizachyrium scoparium*) and brownseed paspalum (Paspalum *plicatulum*)**. Texas, Texas A & M University, 1986. 149p. Tese Doutorado.

LIMA, L.A. Salinity effects on soil - water diffusivity. Davis, University of California, 1986. 96p. Tese Mestrado.

LONGO, R.M.J. **The role of information transfer in the adoption of agricultural innovations**: the case of Federal District of Brazil. Sheffield, University of Sheffield, 1985. 202p. Tese Doutorado.

MACEDO, J. **Morphology, mineralogy, and genesis of a hidrosequence of oxisols in Brazil**. Ithaca, Cornell University, 1986. 73p. Tese Mestrado.

MEDEIROS, A.C. de S. **Efeitos de doses de calcário e da adubação NPK sobre a produção e qualidade física e fisiológica de sementes de trigo (*Triticum aestivum L.*) no Distrito Federal.** Piracicaba, ESALQ, 1985. 158p. Tese Mestrado.

MELO, J.T. de. **Fatores relacionados com a dormêcia de sementes de pequi** *(Caryocar brasiliense Camb.)*. Piracicaba, ESALQ, 1987. 92p. Tese Mestrado.

MIRANDA, J.C.C.de. **Effects of soil phosphorus on vesicular arbuscular mycorrhiza in a Brasilian oxisol**. Reading, University of Reading, 1985. 227p. Tese Doutorado.

MIRANDA, L.N.de. **Aluminium phosphate interactions in relation to wheat growth**. Reading, University of Reading, 1985 . 169p. Tese Doutorado.

MOURA, V.P.G. **Provenance variation of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. in Brazil**. Oxford, Oxford Univertity, 1986. 304p. Tese Doutorado.

RESCK,D.V.S. **Effect of crop residues and liming on soil physical and chemical properties of tropical and temperate soils**. Lafayette, Purdue University, 1986. 264p. Tese Doutorado.

SAMPAIO, J.B.R. **Efeito da Torta de filtro como adubo orgânico visando uma complementação ou substituição parcial da adubação mineral (NPK) no desenvolvimento do cafeeiro (*C. arabica L.*)**. Lavras, ESAL, 1987. 75p. Tese Mestrado.

SILVA, D.B.da. **Efeitos de população de plantas, adubação e variedades sobre à produtividade do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris*)**. Lavras, ESALQ, 1985. 48p. Tese Mestrado.

SILVA, J.E. da. **Hydrothermally teatred potassium feldspar as a source of potassium to plants**. Raleigh, North Carolina State University, 1986. 129p. Tese Doutorado.

VARGAS, M.A.T. **Ecology of *Bradyrhizobium* sp (cicer) in The palause of eastern Washinghton.** Pullman, Washinghton State University, 1987. 90p. Tese Doutorado.