

Os
SISTEMAS DE
CULTURAS PARA
A REGIÃO DO
MÉDIO NORTE
DO MATO
GROSSO.

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS 1993



SUMÁRIO

Aviso ao leitor.....	1
I - Para situar os entraves agronômicos.....	2
II - Aprender a reconhecer e hierarquizar os entraves.....	5
III - Respeitar as regras e bases da elaboração da produção de grãos a nível regional.....	10
IV - Como restaurar a fertilidade do perfil cultural.....	27
V - Depois de ter restaurada a fertilidade do perfil cultural, privilegiar as tecnologias de plantio direto.....	30
VI - Como iniciar e adotar as tecnologias de plantio direto - Os erros principais a serem evitados.....	35
VII - Tecnologias de plantio dominadas.....	38
VIII - Performances das técnicas de plantio direto nos sistemas de culturas propostos, em relação ao sistema de monocultura de soja x gradagens.....	41
IX - Preparando o futuro - A integração produção de grãos-pastagens.....	47
Anexos.....	49
Bibliografia.....	58

AVISO AO LEITOR

O presente documento aprofunda as questões relativas ao diagnóstico agrônômico do funcionamento das **relações solo-culturas nas regiões do médio norte do Mato Grosso**. Ele traz elementos complementares aos diversos documentos já elaborados, em matéria de sistemas agrícolas pelo CIRAD-CA (L. SEGUY, S. BOUZINAC e Al. - 1992).

Este documento é dirigido prioritariamente aos **técnicos agrícolas e agricultores da região**, a fim de permitir a **progressão dos conhecimentos** e de precisar as recomendações que devem, nesta área, tomar em conta as especificidades locais (solo, clima, sistemas de culturas, etc...).

Assim concebido, este documento não tem por ambição ser uma obra científica e não pretende ser uma síntese dos trabalhos de pesquisa conduzidas neste domínio.

É um trabalho técnico, que esclarece do modo mais simples possível, certos aspectos maiores das relações entre os modos de gestão do solo e o comportamento das culturas na região (1).

Este deve servir a **orientar melhor o produtor**, ao situar seus problemas agrônômicos, e ao indicar os **caminhos principais tecnológicos** que permitem **resolver estes problemas**, em latossolos vermelho e vermelho amarelo das micro regiões de Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Tapurah, Sorriso e Sinop (2).

Este documento é o fruto do trabalho conjunto da equipe do **CIRAD-CA** (L. SEGUY, S. BOUZINAC), com a equipe de agrônomos da Cooperlucas, em Lucas do Rio Verde, liderada pelo Eng. Agrôn. AYRTON TRENTINI, e com as valiosas contribuições dos senhores :

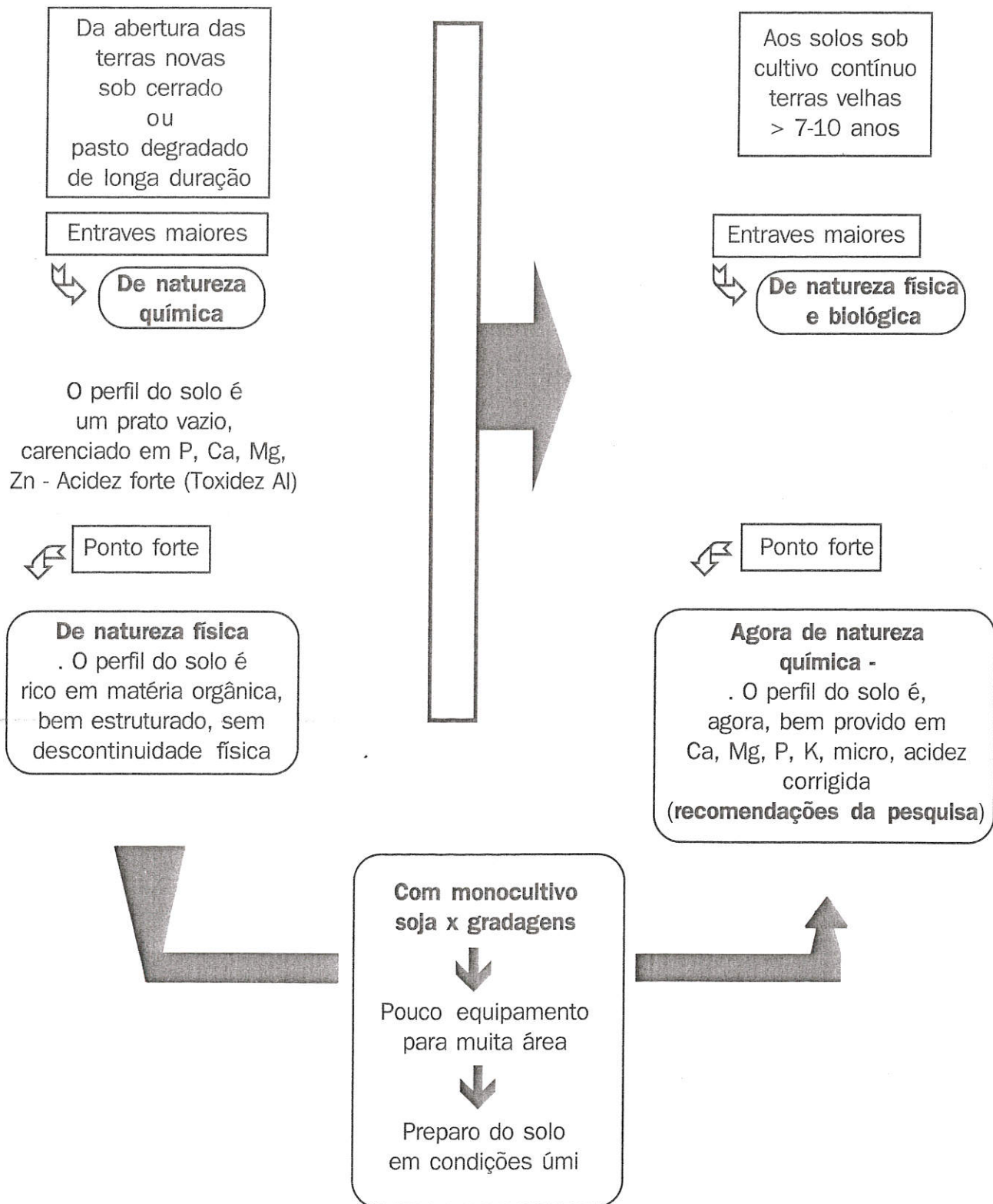
- **MUNEFUME MATSUBARA** - *Proprietário da Fazenda Progresso,*
- **WALDIR GIARETTA** - *Diretor Técnico da Cooperlucas,*
- **NERI ARTMANN** - *Presidente da Cooperlucas e*
- **LUIZ MATSUBARA** - *Vice-Presidente da Cooperlucas.*

(1) - Para saber mais... consultar a lista bibliográfica no final do documento, no anexo 7, página 58.

(2) - Repetições voluntárias são encontradas no texto para uma melhor fixação das propostas tecnológicas.

I - PARA SITUAR OS ENTRAVES AGRONÔMICOS

Compreender como o solo evolui com cultivo contínuo (*)



(*) - Vide quadros 1 e 2, "Análises físico-químicas do perfil cultural", antes e depois restauração da fertilidade do solo - (Partes enquadradas - Páginas 3 e 4).

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LATOSSOLO
VERMELHO-AMARELOS - MT - 1986 -
SOB CERRADO E SOB PASTO DEGRADADO

Profundidade	Granulometria %				pH Água	M.O. %	P (ppm)	K (ppm)	meq./100 ml			
	Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila					Ca + Mg	Al	CTC	V%
0-10	18,8	21,7	5,7	53,9	5,0	3,0	0,5	27	0,4	2,1	7,2	9,4
10-20	17,5	26,6	5,7	50,2	5,3	2,3	0,4	25	0,6	1,2	6,4	7,2
20-30	16,4	24,6	5,8	53,2	5,3	2,3	0,3	20	0,6	1,0	7,1	6,9
Prato vazio em termos químicos. Pontos fortes - excelente estrutura física - teor de matéria orgânica												
SOB CERRADO (1)												
0-10	29,0	33,3	5,4	32,3	4,8	3,6	2,0	25	0,6	0,9	8,7	8,0
10-20	28,7	27,8	9,1	34,4	4,7	3,4	1,0	22	0,5	1,0	9,4	6,2
20-30	24,3	30,8	5,8	39,1	4,7	3,3	1,0	22	0,7	1,0	9,6	8,2
SOB PASTO DEGRADADO (2)												

(1) Solo do topo da colina

(2) Solo localizado no meio do declive.

Fonte : Fazenda Progresso - MT - 1986
L. Seguy, S. Bouzinac

Laboratório LAGRO - Campinas

ANÁLISES QUÍMICAS DO PERFIL CULTURAL APÓS RESTAURAÇÃO DA FERTILIDADE - MT - 1991

Modos de gestão dos solos e das culturas	Profundidade das amostras (cm)	pH		M.O. %	meq./100 ml					V %	P (ppm)
		CaCl ₂	Água		Ca	Mg	Al	K	CTC		
Monocultura Soja x Gradagens (T) (1)	0-10	4,9	5,5	1,0	2,9	1,1	0,1	0,21	8,4	50,1	8,3
	10-20	5,0	5,6	1,0	2,0	0,8	0,1	0,12	6,3	46,2	2,6
	20-30	5,2	5,6	1,0	0,5	0,3	0,4	0,09	4,3	20,7	3,3
Monocultura Soja x Ar. profunda (2)	0-10	4,5	5,4	1,1	2,7	0,9	0,1	0,17	9,0	42,0	2,6
	10-20	4,4	5,0	0,9	2,7	1,0	0,1	0,08	10,2	37,1	5,3
	20-30	4,5	5,1	0,7	2,5	0,8	0,1	0,10	9,8	34,7	6,3
Rotação Soja-Milho Ar. profunda	0-10	5,1	5,7	1,5	1,9	0,5	0,1	0,15	5,3	47,6	9,6
	10-20	5,5	6,1	1,3	2,1	0,7	0,1	0,14	4,5	64,2	7,6
	20-30	5,0	5,6	1,3	1,8	0,8	0,1	0,16	6,3	41,0	6,0
Sistemas alternando 1 só cultura com 2 em sucessão plantio direto	0-10	4,7	5,3	2,4	2,0	0,9	0,1	0,21	7,8	39,8	6,6
	10-20	5,1	5,7	2,2	2,8	1,0	0,1	0,17	6,8	58,6	10,0
	20-30	5,2	5,8	2,0	1,8	0,9	0,1	0,12	4,8	58,5	7,6
Rotação Soja-Arroz ar. prof.	0-10	4,6	5,2	1,7	2,5	1,0	0,1	0,24	8,3	49,6	9,6
	10-20	4,5	5,3	1,3	2,8	0,9	0,1	0,10	8,5	44,7	4,0
	20-30	5,0	5,6	1,3	2,5	0,7	0,1	0,10	6,1	53,9	7,8
Sistema Soja-Milho 5 anos de plantio direto (*)	0-10	4,3	4,9	2,0	3,4	0,8	0,1	0,20	10,2	43,2	9,5
	10-20	4,6	5,2	3,4	2,5	1,0	0,1	0,14	8,3	43,7	4,3
	20-30	4,9	5,5	3,8	0,8	0,4	0,1	0,12	7,1	18,6	1,2

(*) Mais de 20 galerias de 2-3 cm de diâmetro, verticais, sobre 1,20 m de profundidade/m² cavadas por larvas de rola bosta ("pão de galinha")

(1) - Referência negativa

(2) - Ar. profunda = Aração profunda

● **Fonte** : CIRAD-CA - Fazenda Progresso - Lucas do Rio Verde - 1991 - L. Seguy, S. Bouzinac

● **Laboratório** - Lagro - Campinas

NÍVEIS DE FERTILIDADE PARA ALTAS PRODUTIVIDADES

(Fazenda Progresso - MT - L. Seguy, S. Bouzinac 1992)



II - APRENDER A RECONHECER E HIERARQUIZAR OS ENTRAVES

Como avaliar o estatuto da fertilidade do seu solo?

(A) - Sem recursos para isto, o que é o caso mais comum entre os agricultores.

Por avaliações visuais sobre o solo e o desenvolvimento das culturas -> caderno de anotações para cada parcela, a cada ano, conforme esquemas ① e ② - (páginas 6 e 7).

Este caderno permite visualizar a evolução do estatuto da fertilidade das parcelas e das produtividades correspondentes → permite identificar as causas = uma operação cultural pode ter efeito sobre mais de 1,2 anos ex.: {
correção do solo,
pé de grade,
resíduos tóxicos de certos pesticidas.

Daí a importância de examinar sequências de culturas para tomar em conta os efeitos dos precedentes culturais, ante precedentes, sobre a evolução do estatuto de fertilidade e as produtividades correspondentes.

→ Um dos pontos chaves do diagnóstico, é o exame do perfil de raízes no solo 90 dias após plantio (arroz, soja, milho)

A produtividade das culturas é extremamente correlata com o volume de enraizamento e sua profundidade

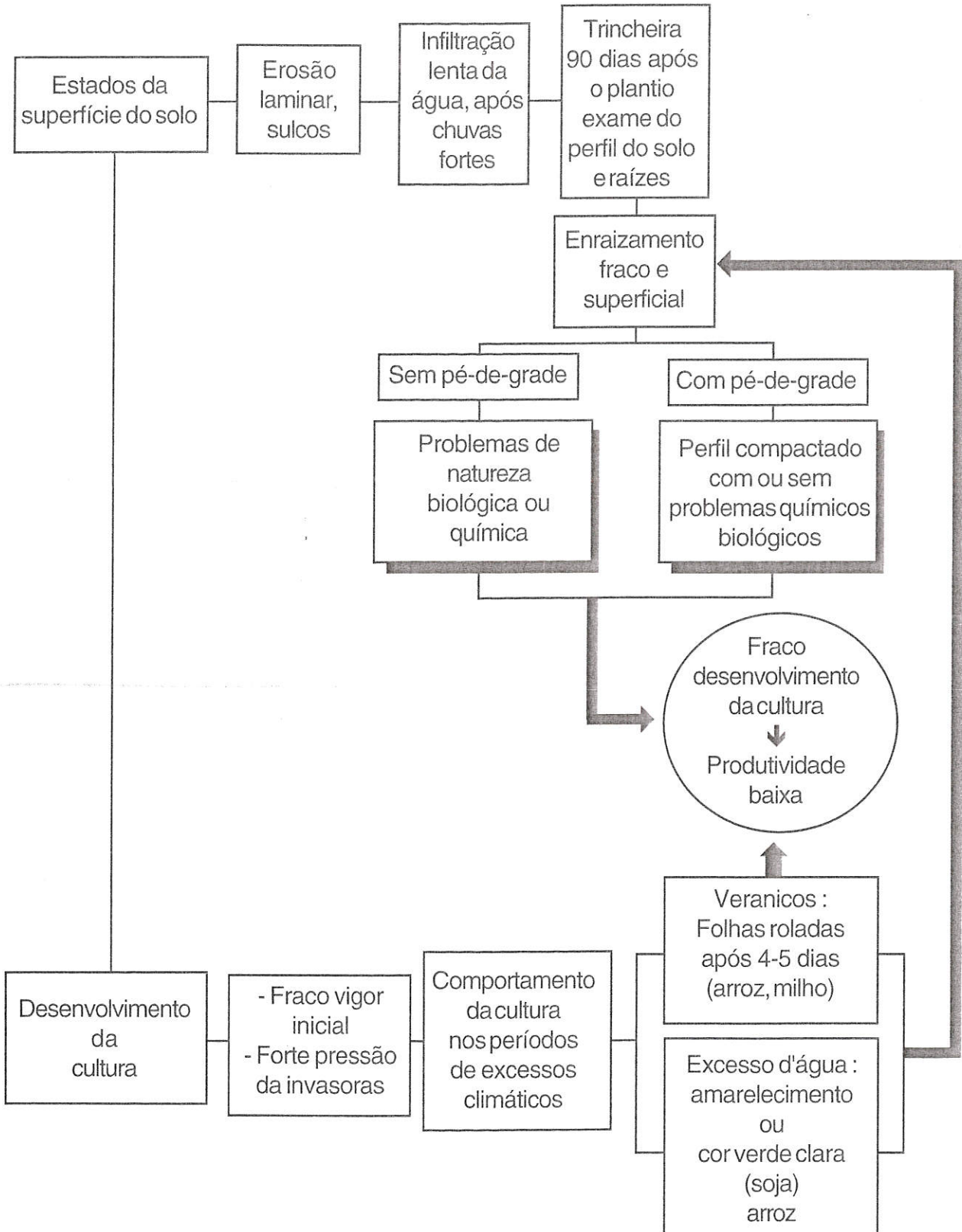
→ maior a área de contato entre as raízes e o solo, maior a área de interceptação de água e nutrientes.

“mais os braços estão compridos particularmente em solos pobres, mais as alimentações mineral e hídrica são boas, e melhor é o desenvolvimento da cultura”. - [pesquisa CIRAD-CA (1986-1992) - cf. bibliografia em anexo 7, página 58].

Em resumo : Quanto maior for o volume do enraizamento e sua profundidade, quanto maior a produtividade e o estatuto de fertilidade do seu solo - o perfil de enraizamento é a síntese do estatuto de fertilidade do solo, o espelho do seu nível de fertilidade global (fatores físicos, biológicos e químicos).

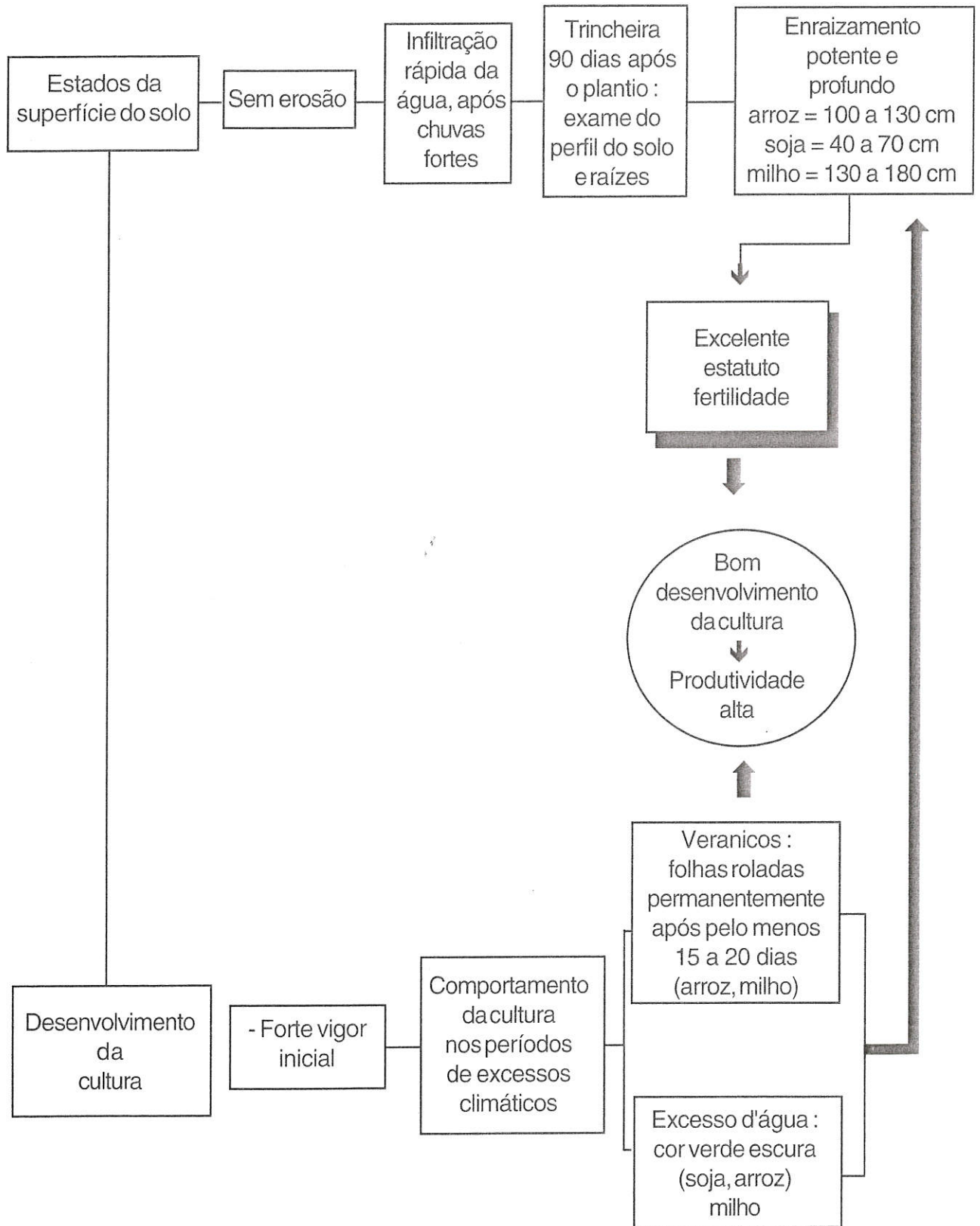
ESQUEMA 1-ANOTAÇÕES VISUAIS SIMPLES COMO GUIA NO AUXÍLIO AO DIAGNÓSTICO AGRONÔMICO

CASO DE PRODUTIVIDADE BAIXA



ESQUEMA 2 - ANOTAÇÕES VISUAIS SIMPLES COMO GUIA NO AUXÍLIO AO DIAGNÓSTICO AGRONÔMICO

CASO DE PRODUTIVIDADE ALTA



(B) - Se o agricultor tem recursos -

→ Não deve se dispensar das anotações visuais → Esquemas ① e ② (páginas 6 e 7). Além das anotações, ele pode :

• para avaliar o grau de compactação do solo → utilizar 1 penetrômetro de impacto (tipo STOLF da Planalsucar).

Cuidado com o grau de umidade do solo → fazer as medições a capacidade do campo, ou seja, em condições de perfil úmido, mas após 48 horas sem chuvas.

Algumas normas, a capacidade do campo (peso de 4 Kg descendo de uma altura de 40 cm a cada impacto).

- Solo compactado - mais de 15 pancadas para atingir 50-65 cm de profundidade
- Solo não compactado - 8 a 10 pancadas -> 55 a 60 cm de profundidade

. Para avaliar o estatuto químico -> análises de solo

-> Algumas normas de aplicação geral (- cf. Lopes, Van Raij e EMBRAPA- bibliografia em anexo-7).

Ca + Mg (meq./100 ml)	K+ trocável (meq./100 ml)	P assimilável (ppm) -> Mehlich
< 2,4 baixo 2,4 a 4,8 médio > 4,8 alto	< 0,10 (39 ppm) baixo 0,10 a 0,30 (39 a 117 ppm) médio > 0,30 (117 ppm) alto	< 6 baixo 6 a 12 - médio > 12 - alto
Carbono - C%	M.O. (C % x 1,72)	Al 3+ (meq./100 ml), grau de saturação - %
< 0,8 baixo 0,8 a 1,4 médio > 1,4 alto	< 1,38 baixo 1,38 a 2,40 médio > 2,40 alto	< 5 baixo 5 a 45 médio > 45 alto

(*) Estes níveis críticos são indicativos, eles não levam em conta a influência dos modos de gestão do solo e das culturas sobre a dinâmica do enraizamento.

Eles são válidos, com preparo do solo superficial com grades, para 20 cm de solo preparado.

Mas o que significa 1 nível crítico de 6 ppm de P ?

↳ sobre 1 preparo contínuo superficial com grade com pé de grade ? → enraizamento superficial -

↳ sobre 1 aração profunda ? → enraizamento profundo

• Os níveis críticos adequados devem ser definidos em função dos modos de gestão dos solos e das culturas (modos de preparo x rotações e/ou sucessões), até porque são eles que regulam a dinâmica das propriedades físico-químicas e biológicas do perfil e conseqüentemente a dinâmica do sistema radicular de cada cultura, que tem exigências diferentes (tem também diferenças entre variedades numa mesma espécie).

• Ou seja, os melhores níveis de adubação mineral devem ser definidos no quadro dos sistemas de culturas, sobre sequências de 5-6 ou mais culturas.

- Para alcançar produtividades de - . soja \geq 4 000 Kg/ha
 . arroz \geq 4 500 Kg/ha
 . milho \geq 6 000 Kg/ha,

→ Após a restauração da fertilidade, as análises de solo devem apresentar **sobre 30 cm de espessura**, as seguintes faixas de valores (L. Seguy, S. Bouzinac - 1986-1993).

pH		M.O. %	meq./100 ml					P (ppm)	V % Saturação de bases
CaCl ₂	Água		Ca	Mg	Al	K	CTC		
entre	entre	entre	entre	entre		entre	entre	entre	
5,0	5,5	1,7	2,0	0,8	< 0,2	0,15	6,5	5	40
e	e	e	e	e		e	e	e	e
5,4	6	3,0	3,5	1,3		0,24	10	10	60

III - RESPEITAR AS REGRAS E BASES DA ELABORAÇÃO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS A NÍVEL REGIONAL .

Os resultados da pesquisa CIRAD-CA, sobre sistemas de culturas conduzidos sobre 6 anos, combinando diversos modos de preparo do solo x diversas rotações e/ou sucessões, mostram que as culturas tem exigências diferentes, daí as regras seguintes : (vide páginas 13, 14, 18 e 19).

A - Escolher os melhores modos de gestão do solo e das culturas, em função: { das exigências de cada cultura
do estado físico do perfil cultural

. Nível de resposta das culturas principais (soja, arroz, milho) e safrinhas (sorgo, milheto) aos modos de gestão do solo e das culturas em terra velha (L.Seguy, S. Bouzinac, 1986-1993)

Culturas principais

	Soja	Arroz	Milho	Safrinhas em sucessão sorgo ou milheto
Modos de preparo do solo	++	+++	+	Plantio direto obrigatório
Rotações e/ou sucessões	+++	+++	+	++
Nível de AP correção do solo	++	+	++	+
AC	+++	+++	+++	+++

AC = Adubação corretiva (Nível forte - com Yoorin e gesso) - **AP** = Adubação progressiva (NPK na linha)

+ = Resposta fraca ; ++ = Resposta média; +++ = Resposta forte

Melhores modos de gestão do solo e das culturas

	Melhor técnica de preparo	Melhor rotação e/ou sucessão	Preferência em termos de adubação para altas produtividades(*)
Arroz	Aração prof. ou Escarificação	2 sojas nos 2 anos anteriores	Termofosfato Yoorin + gesso
Soja	Plantio direto Preparo prof.	2 ou 3 palhadas os 2 anos anteriores, ou 2 palhadas sucessivas	Termofosfato Yoorin + gesso
Milho	Plantio direto Preparo prof.	1 ¹ soja ou 2	sem
Safrinhas Sorgo Milheto	Plantio direto	soja arroz possível (**)	termofosfato Yoorin + gesso

(*) arroz \geq 5 000 Kg/ha; soja \geq 4 200 Kg/ha; milho \geq 6 000 Kg/ha

(**) Sementes tratadas com Tecto + Vitavax + Semevin(1)

(1) SEMEVIN[®] 350 é um fungicida da RHODIA AGRO LTDA, recomendada para o tratamento de sementes de arroz e milho.

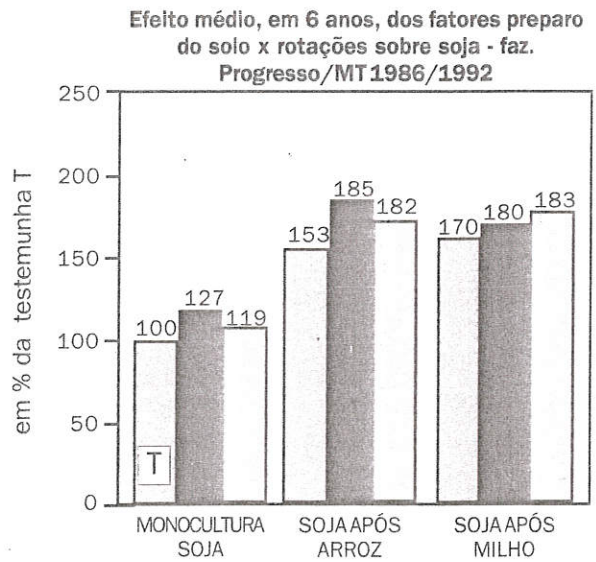
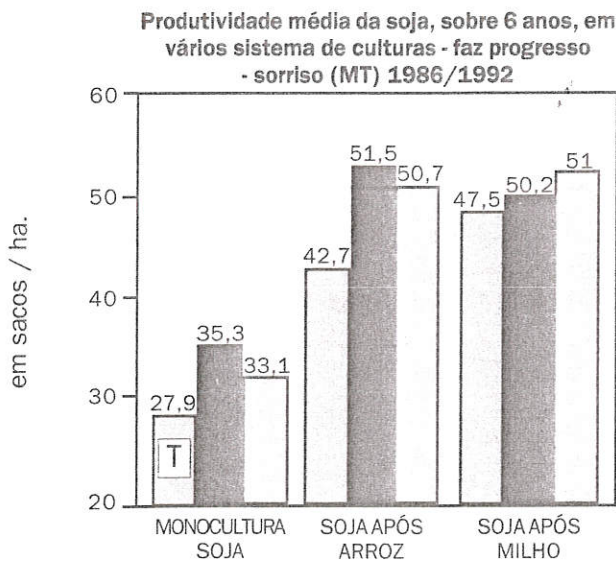
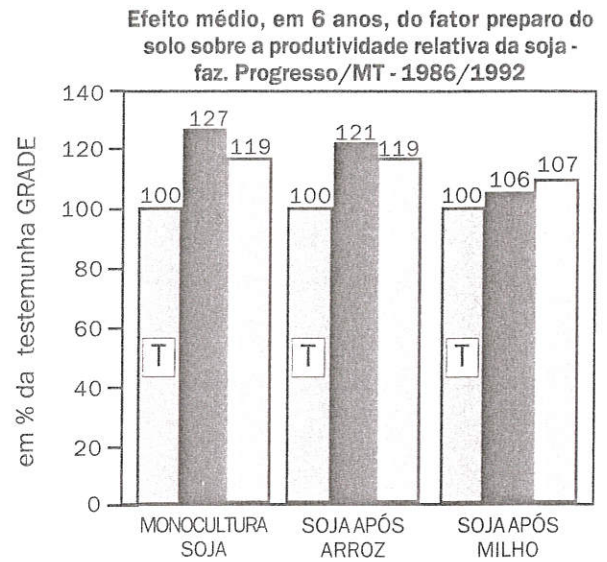
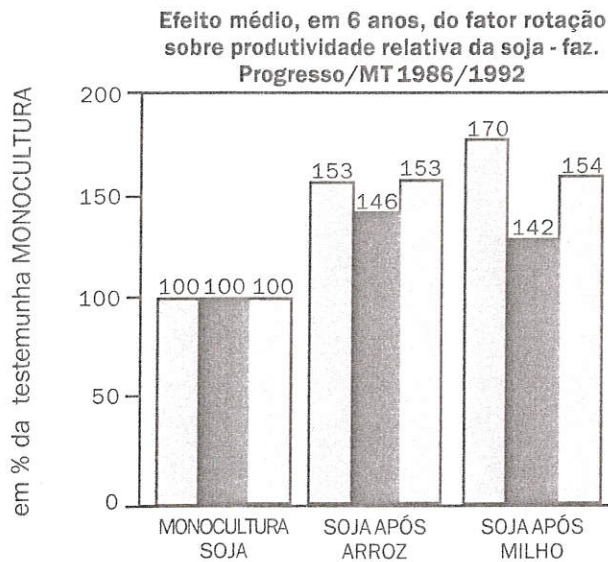
* *Em resumo*

Os modos de gestão do solo = modos de preparo do solo combinados com rotações e/ou sucessões de culturas são os fatores preponderantes que mais influenciam na produtividade das culturas; de fato, os resultados obtidos em 6 anos mostram que nas culturas da soja e do arroz, os melhores modos de gestão do solo, permitem, na presença do mesmo nível de insumos, de quase duplicar a produtividade (Vide gráficos das produtividades médias de soja e arroz em 6 anos - CIRAD-CA).

Entretanto para alcançar as produtividades, as mais altas, as mais lucrativas e estáveis, é necessário, simultaneamente, associar :

- os melhores modos de gestão do solo relativo a cada cultura,*
- um nível de correção periódica do perfil de solo, que associa o termofosfato Yoorin master (+ 2 toneladas/ha) e o gesso (0,6 t/ha); este nível de correção deve ser aplicado sobre uma sequência de 5 culturas em 3 anos, e renovado a cada 3 anos.*

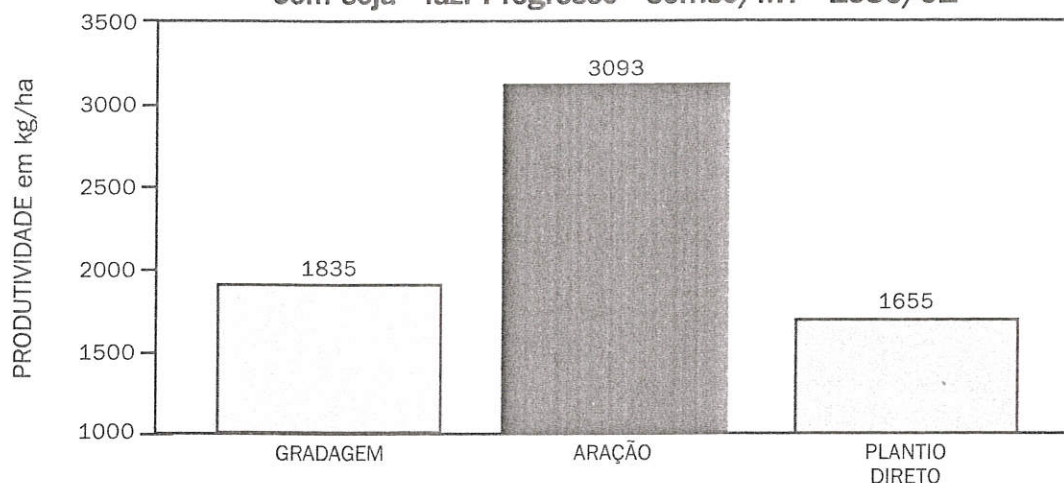
EFEITOS MÉDIOS DOS MODOS DE GESTÃO DO SOLO E DAS CULTURAS SOBRE A PRODUTIVIDADE DA SOJA, EM 6 ANOS (I). 1986/1992 - FAZ. PROGRESSO - MT



- GRADAGEM (T)
- ARAÇÃO
- PLANTIO DIRETO

- (I) COM NÍVEL DE ADUBAÇÃO PROGRESSIVA = 400 kg/ha 02-20-20 + na linha + Correção calcária dolomítico (2 a 3t/ha) a cada 3 anos
- FONTE: CIRAD-CA (L. Seguy, S. Bouzinac - 1986/1992)

Produtividade média sobre 5 anos do arroz de sequeiro em rotação com soja - faz. Progresso - sorriso/MT - 1986/91

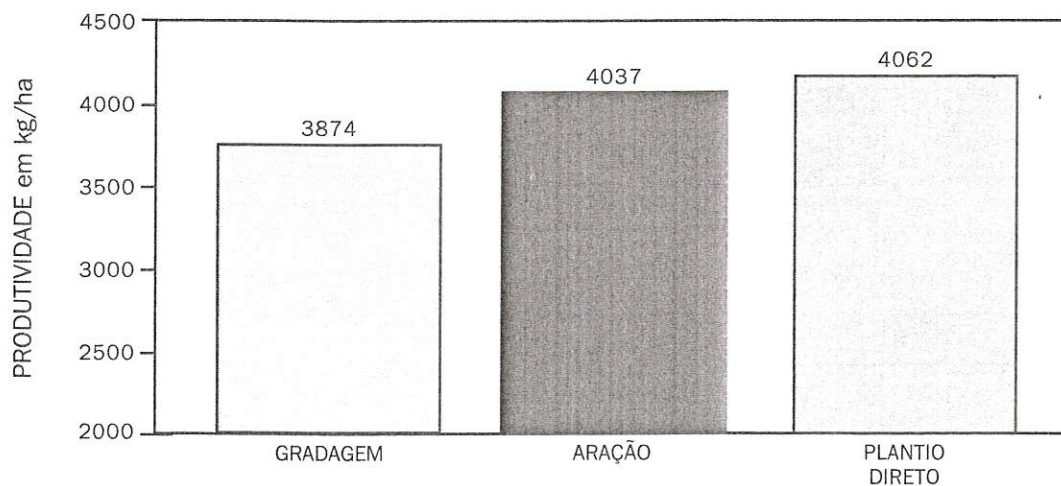


O ARROZ EXIGE SEMPRE UMA FORTE MACROPOROSIDADE

O PREPARO DO SOLO COM ARADO DE AIVECAS SATISFAZ A ESTA NECESSIDADE, EM PRIORIDADE. O ESCARIFICADOR, EM SEGUNDA PRIORIDADE.

Produtividade média sobre 6 anos, do milho em rotação com soja sobre 3 modos de preparo do solo.

Fazenda Progresso - Sorriso/MT - 1986/92



AS EXIGÊNCIAS DAS CULTURAS SÃO DIFERENTES EM RELAÇÃO AOS MODOS DE GESTÃO DOS SOLOS E DAS CULTURAS

No entanto, para todas as culturas, **os sistemas com rotações** de culturas **são sempre nitidamente superiores aos sistemas de monoculturas** (soja, arroz) -

+ em termos agronômicos

+ em termos técnicos

+ em termos econômicos (Vide gráficos "Performances dos sistemas", páginas 20, 25,26).

Depois de ter restaurado a fertilidade do perfil cultural, as melhores performances das culturas de soja e milho, são obtidas com a tecnologia de **plantio direto**.

Ao contrário, **a cultura de arroz de sequeiro** (grão longo fino) necessita uma **recomposição da macroporosidade** no perfil para expressar um alto potencial, estável. Esta recomposição da macroporosidade, pode ser feita, com :

+ aração profunda

+ escarificação profunda } de final ou início
da estação chuvosa

{ Na organização dos melhores sistemas (otimização), a nível da fazenda, a **combinação de sistemas a base de soja e arroz agulhinha**, previne o risco de compactação do solo, ao alternar técnicas de plantio direto com preparo profundo,

Por exemplo :

{ **1º ano** com preparo profundo precedendo o arroz de plantio precoce (início de Outubro) + Safrinhas em plantio direto

seguido de **Ano 2** - Soja + Safrinhas em plantio direto

2 anos de plantio direto **Ano 3** - Soja em plantio direto + preparo profundo de final de ciclo chuvoso.

Ou seja, em 3 anos -> 5 culturas :

+ 4 em plantio direto

+ 1 com preparo profundo

(vide "Melhor sistema recomendado para a região" - página 39).

B- CONSTRUIR OS SISTEMAS A PARTIR DOS MELHORES MODOS DE GESTÃO DO SOLO E DAS CULTURAS

Sistemas que podem ser montados :

- 1 - 1 só cultura anual,
- 2 - 1 cultura anual alternada com 2 culturas em sucessão o ano seguinte,
- 3 - 2 culturas em sucessão anual.

(vantagens comparativas - Vide Gráfico na página 20).

C- ESCOLHER SEMPRE O PLANTIO PRECOCE, GARANTIA DE ALTAS PRODUTIVIDADES PARA AS CULTURAS PRINCIPAIS = SOJA, ARROZ, MILHO.

+ Todas as culturas respondem positivamente ao plantio precoce.

• Isto permite, além de colher mais:

- proteger o solo contra o impacto das chuvas (evitar a formação de crostas, erosão)
- uma implantação facilitada das safrinhas em sequência da cultura principal, para perenizar a técnica de plantio direto,
- tirar todos os benefícios agronômicos, técnicos e econômicos das tecnologias geradas

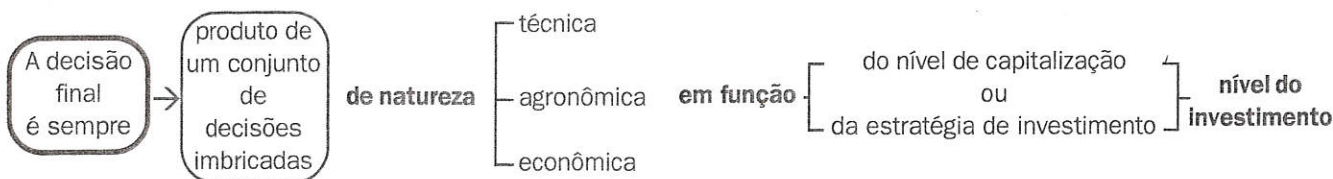
-> vide performances, páginas 26, 36, 41 e 42).

• O plantio precoce pode começar após 40 a 60 mm de chuvas (num período de 5 dias), a partir do início de Outubro.

D- COMO CONSTRUIR AS MELHORES MARGENS LÍQUIDAS/HA, AS MAIS ESTÁVEIS, DE MENOR RISCO, COMPATÍVEIS COM A MELHORIA CONSTANTE DA FERTILIDADE DO CAPITAL SOLO

1 - Avaliar e situar o estatuto da fertilidade de suas parcelas, conforme o diagnóstico simplificado proposto nos capítulos I e II.

2 - Em função do diagnóstico, tomar as decisões adequadas



→ **decisões agronômicas** : modos de gestão dos solos e culturas os mais favoráveis a um enraizamento precoce profundo, um bom controle de invasoras e pragas.

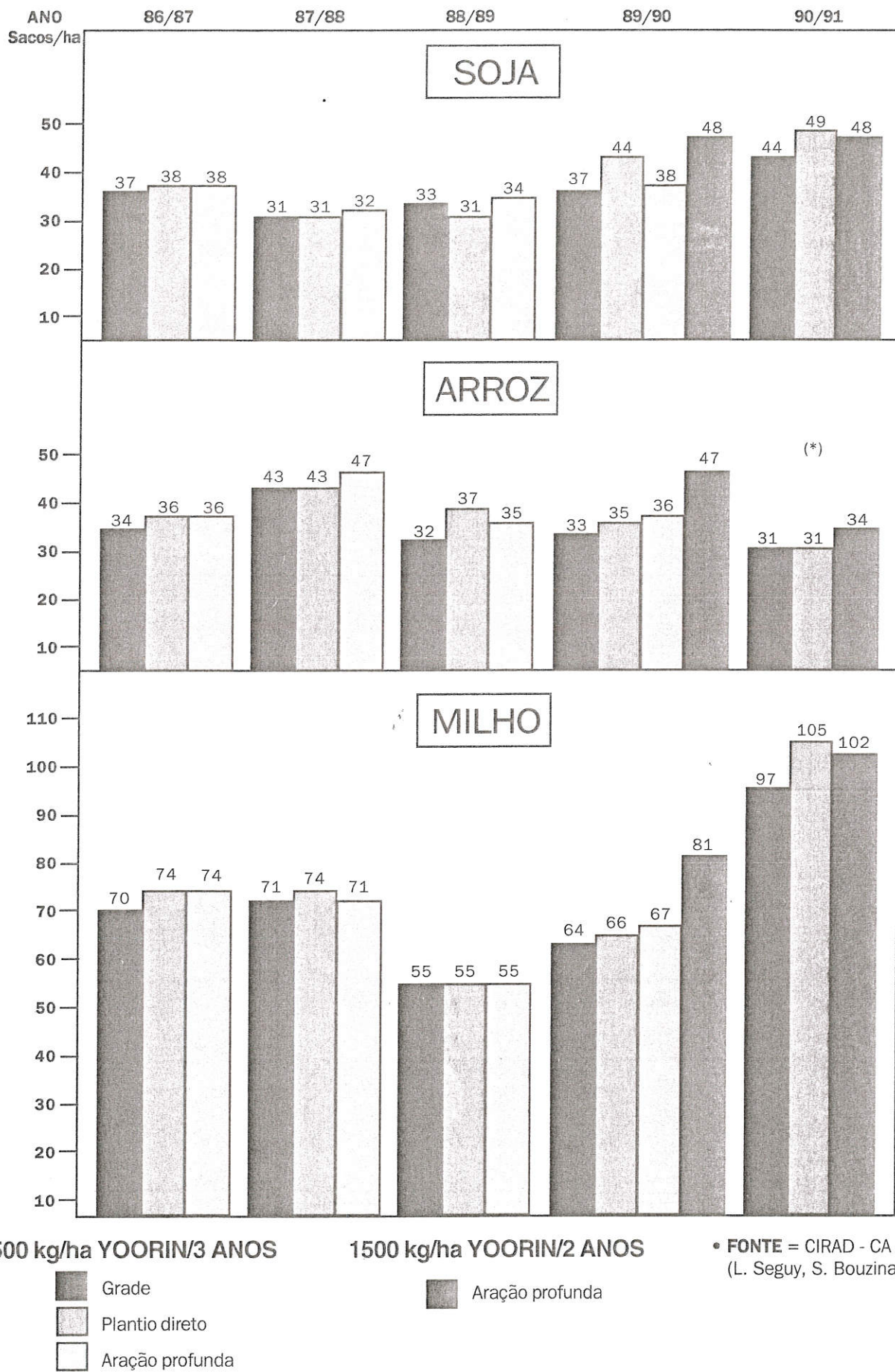
→ **decisões técnicas** : otimizar o uso dos seus equipamentos : capacidade, flexibilidade, durabilidade,

→ **decisões econômicas** : maximizar as rendas, com custos mínimos,

↳ sistemas tampão de menor risco (L. Seguy e Al., 1986-93 - página 20),

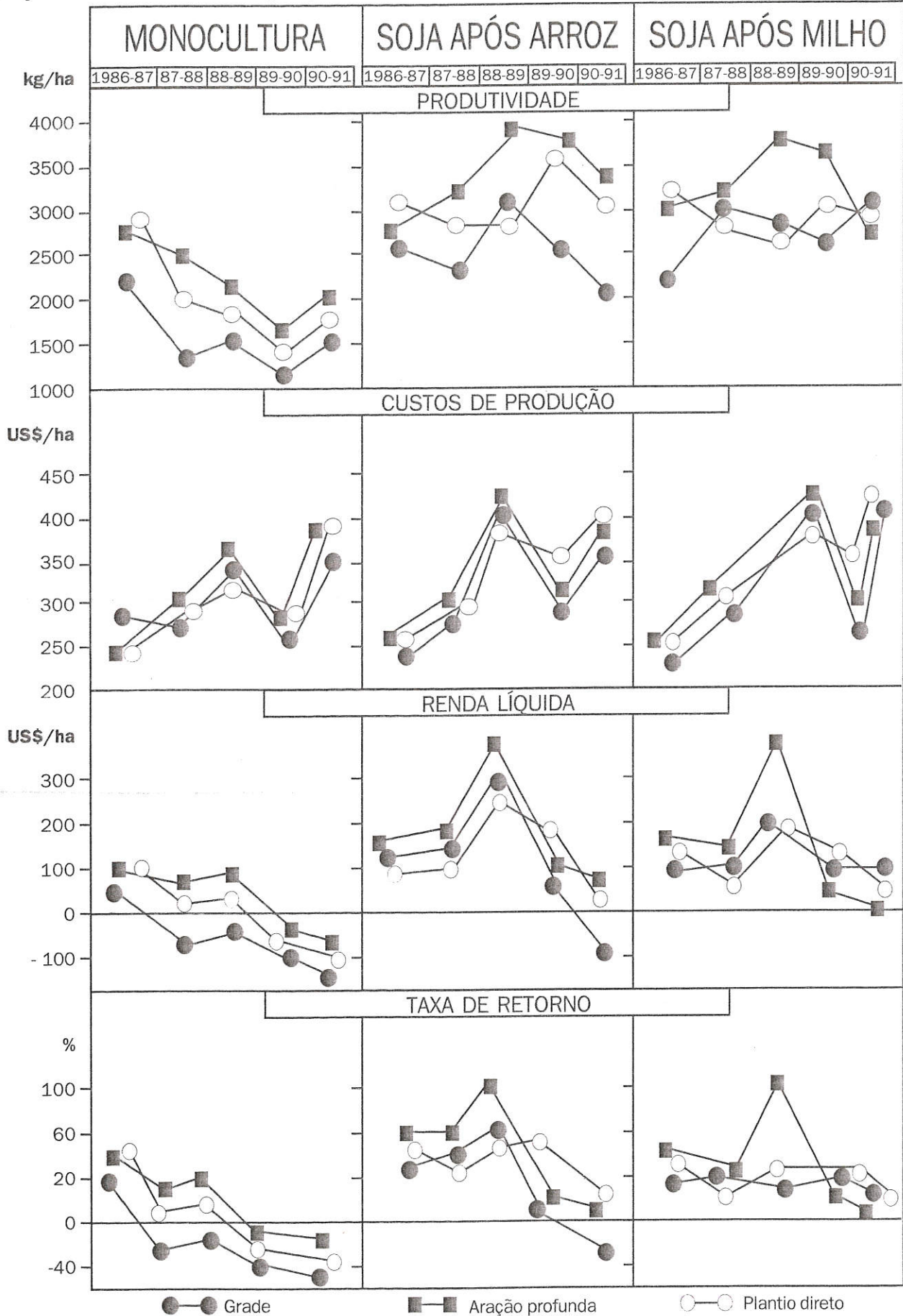
↳ conjunto de sistemas diversificados,

mais estáveis face as flutuações climáticas e econômicas.



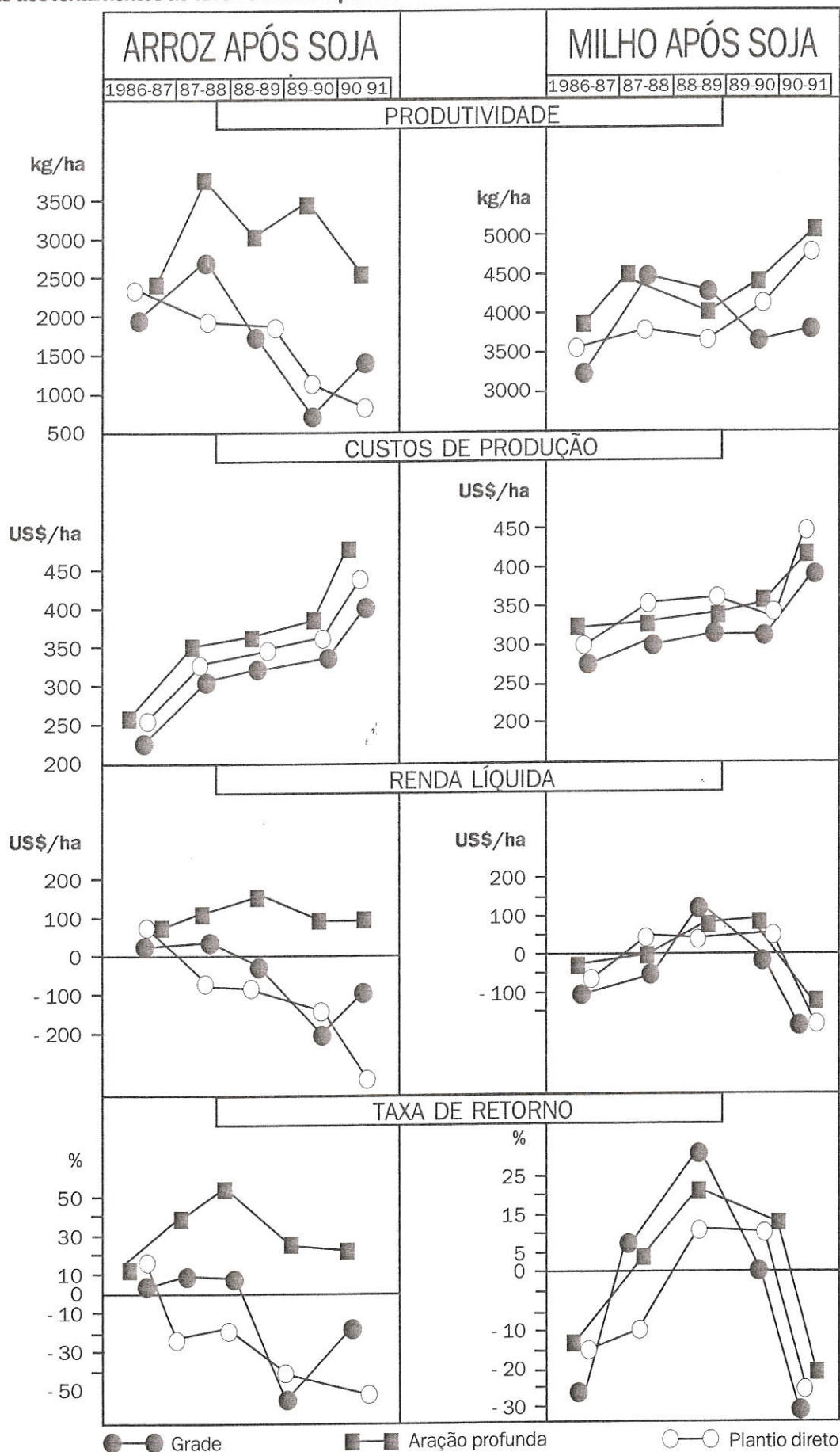
Evolução dos custos de produção - 1986/91
 (*) - Arroz agulhinha

Evolução dos rendimentos da soja e performances econômicas - FAZ. PROGRESSO - 19886/91 - MT.



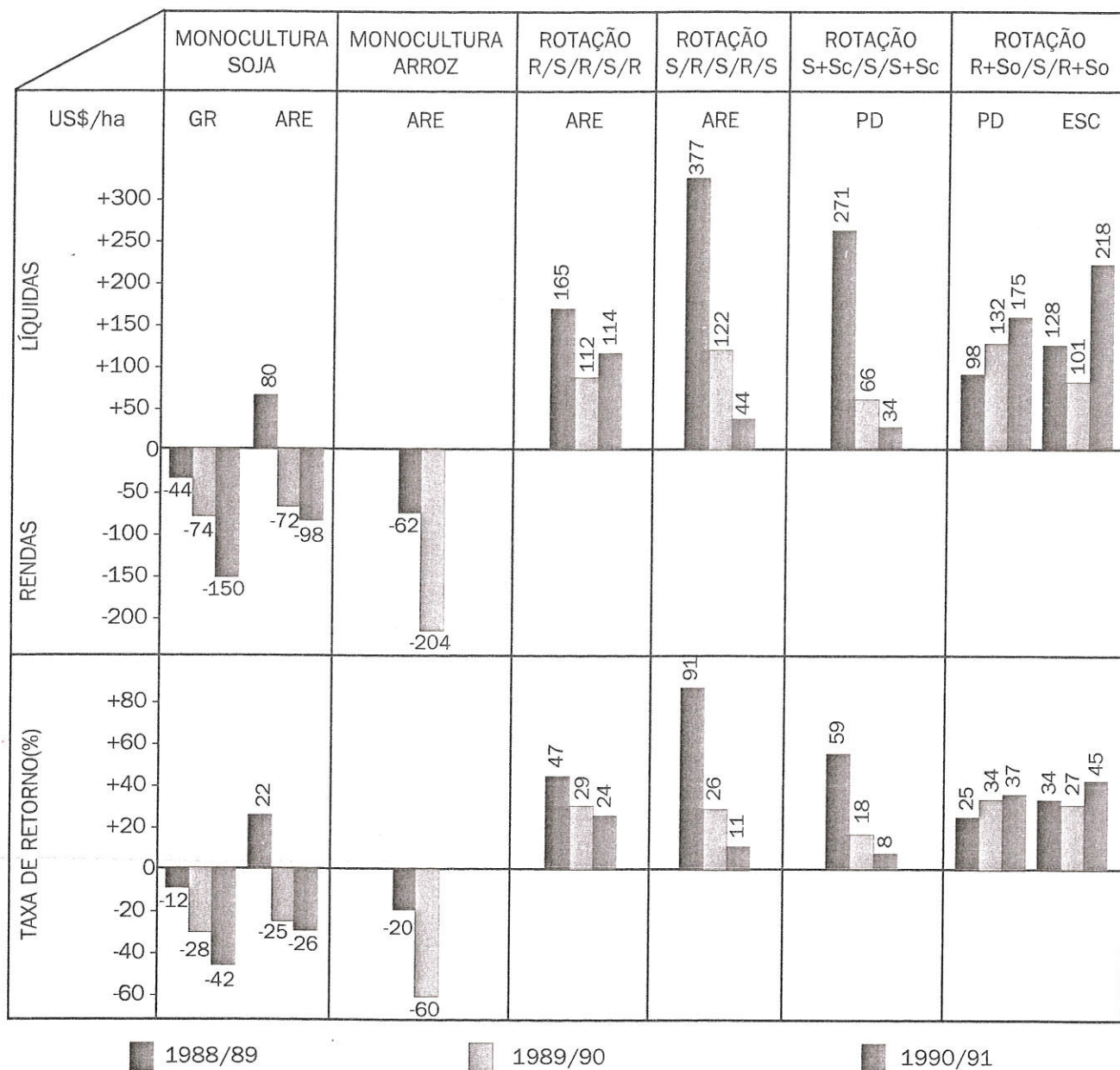
• FONTE = CIRAD-CA (L. Seguy, S. Bouzinac.)

Evolução dos rendimentos do arroz e milho e performances econômicas - FAZ. PROGRESSO - 1986/91 - MT.



• FONTE = CIRAD-CA (L. Seguy, S. Bouzinac.)

Performances econômicas dos melhores sistemas de culturas comparados com os das monoculturas de soja e arroz - 1988/91. FAZ. PROGRESSO - MT.



GR - Gradagem
PD - Plantio direto

ESC - Escarificação
So - Sorgo

ARE - Aração profunda com aivecas
S - Soja
R - Arroz

**LUCRAR É SINÔNIMO DE USO DE ROTAÇÕES E SUCESSÕES DE CULTURAS:
SISTEMAS TAMPÕES DE MELHOR GESTÃO DO RISCO ECONÔMICO.**

• FONTE = CIRAD-CA (L. Seguy, S. Bouzinac.)

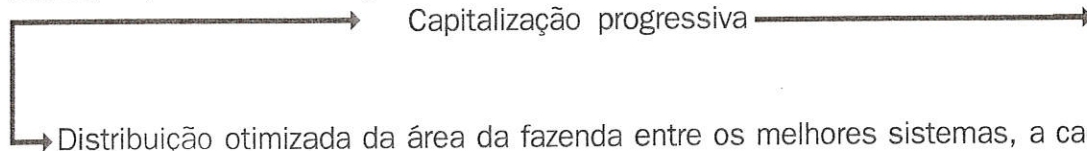
E SEGUIR AS RECOMENDAÇÕES

- ① **Restauração da fertilidade do perfil cultural,**
- ② **Privilegiar as tecnologias de plantio direto, em seguida,** utilizando os melhores sistemas de culturas : atualmente, a melhor sequência :
5 culturas em 3 anos -> 1 preparo profundo
+ 4 plantios diretos em seguida (cf. melhor sistema, página 39).

Para quem não pode investir o nível de correção forte em toda a fazenda, no mesmo ano.
→ Estratégia de correção forte em 3 anos -> 1/3 da área a cada ano.

ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Arroz + Sorgo e/ou Milheto	Soja + Sorgo Milheto	Soja	Arroz + Sorgo e/ou Milheto
	Arroz + Sorgo e/ou Milheto	Soja + Sorgo Milheto	Soja
		Arroz + Sorgo e/ou Milheto	Soja + Sorgo Milheto

1/3 da área corrigido a cada ano, com plantio de arroz + sorgo e/ou milheto.



- Conjunto tampão de gestão do risco econômico,
- Grande capacidade e flexibilidade no uso dos equipamentos,
- margens/ha maximizadas a partir do 3º ano e capitalização progressiva do agricultor.

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS NA GESTÃO DOS SOLOS E CULTURAS EM TERRA NOVA E APÓS PASTO DEGRADADO

A adoção de uma estratégia de correção do solo depende ao mesmo tempo:

- de fatores econômicos locais : preços dos insumos, preços pagos aos produtores, condições de crédito,
- de fatores agrônômicos : dentre as alternativas possíveis, escolher a de menor risco, reprodutível no contexto pedoclimático.

Na região dos cerrados úmidos do centro norte do Mato Grosso :

- a correção forte (2 t/ha de calcário dolomítico + 2 t/ha de termofosfato Yoorin + 600 Kg/ha de gesso + 160 Kg/ha de KCl), constitui a alternativa reprodutível mais lucrativa desde que esteja associada a :
 - um preparo profundo do solo (aração ou escarificação),
 - um plantio precoce (Início de Outubro),
 - uma variedade de arroz de alta produtividade, estável, de grão longo fino : a variedade CIAT 20 (Progresso) preenche essas condições, como também as cultivares CIRAD-CA 285 e CIRAD-CA 141.

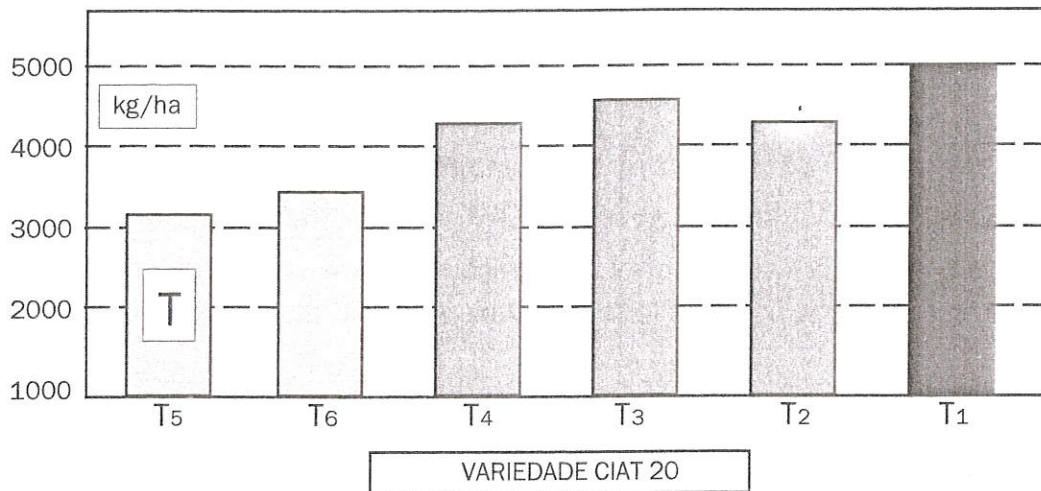
• *Esse nível forte de correção deveria ser amortizado sobre três anos, como demonstraram nossos resultados reprodutíveis anteriores, pois permite manter a produtividade dos melhores sistemas de culturas nos três anos, com possibilidade de colher cinco culturas, a primeira com preparo profundo e as demais com plantio direto :*

1º ano = arroz + sorgo, 2º ano = soja + sorgo, 3º ano = soja.

• *A amortização desse nível de correção é possível também em dois anos, contudo, com benefícios menos imediatos para o produtor. As margens líquidas, num plano de amortização de três anos, variam de 85 US\$/ha para mais de 200 US\$/ha (1) (Vide resultados econômicos nas página 23).*

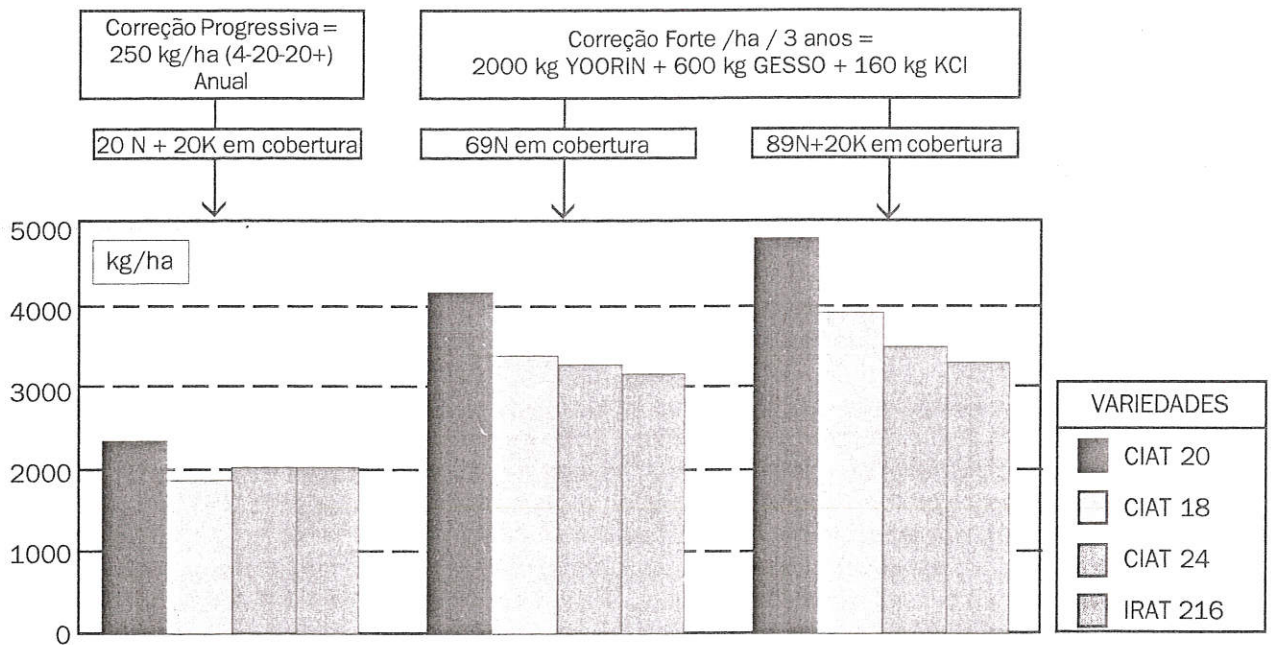
Margens líquidas em US\$/ha = $\boxed{\text{Receitas/ha} - [\text{Encargos variáveis da cultura (CP)} + 20\% \text{ de encargos fixos}]}$.

(*) Produtividades do arroz de sequeiro em função do nível de correção química do perfil cultural - Cooperlucas - Lucas do Rio Verde/MT 1992/93.



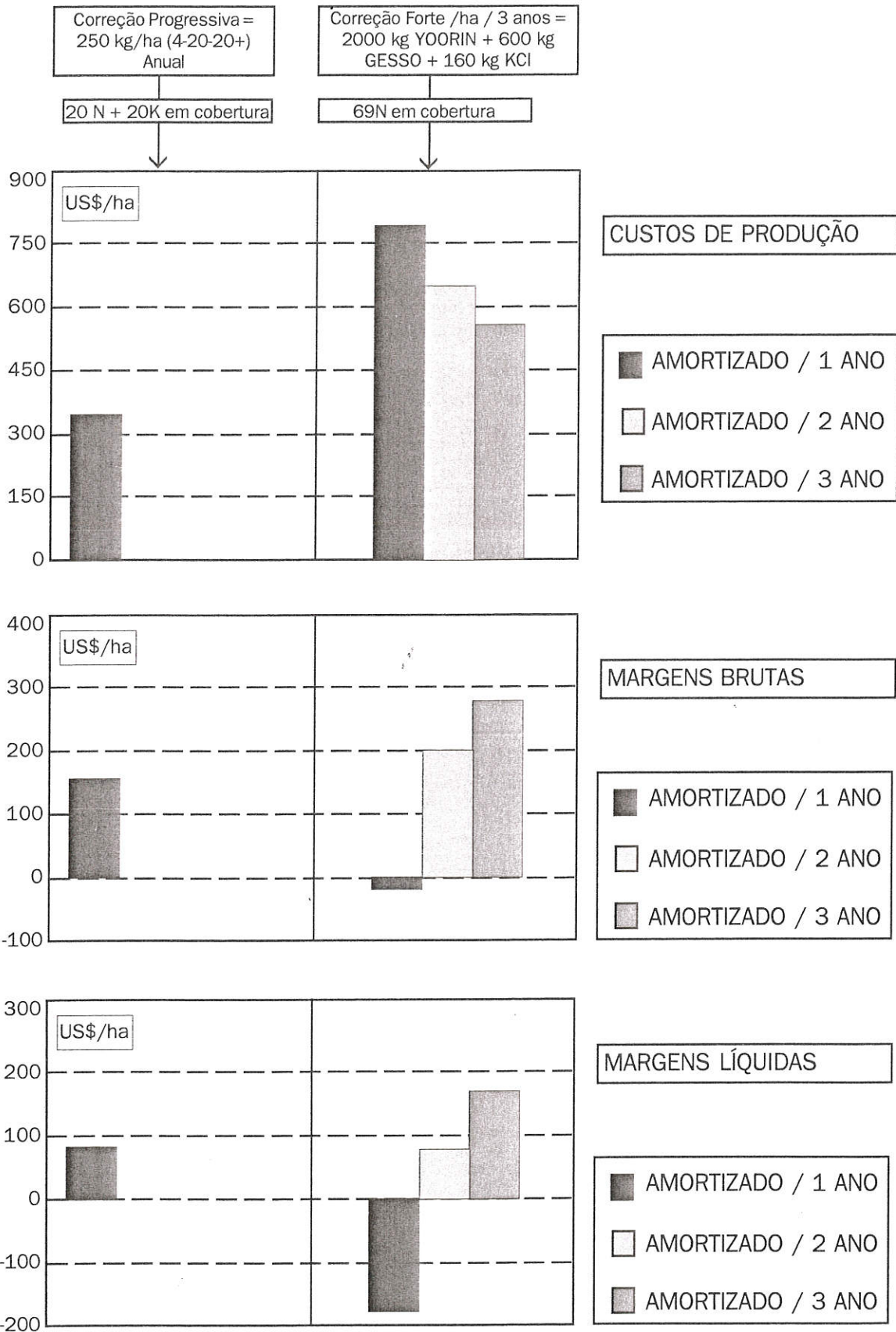
ADUBAÇÃO em kg/ha

T ₅ = 250 (04-20-20+)/ano	T ₃ = 1500 YOORIN + 600 GESSO/3 anos
T ₆ = 500 (04-20-20+)/ano	T ₂ = 1500 YOORIN + 500 SUPERSIMPLES/3 anos
T ₄ = 1000 YOORIN + 500 SUPERSIMPLES/3 anos	T ₁ = 2000 YOORIN + 600 GESSO/3 anos



(*) - 1º Ano de lavoura sobre pasto degradado (>10 anos)
 - Aplicação de 2t/ha de calcário dolomítico em todos os tratamentos de adubação.

Performances econômicas da cultura de arroz de sequeiro em função de 2 níveis de correção química do solo e de 3 hipóteses de amortização. Cooperlucas - MT - 1992/93.



• FONTE = CIRAD-CA (L. Seguy, S. Bouzinac.)

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS NA GESTÃO DOS SOLOS E DAS CULTURAS EM TERRA VELHA

Em condições de exploração reais

- Confirmação sobre 4 anos consecutivos de produtividade de soja superiores a 4 000 Kg/ha com pique a 4 350 Kg/ha.
- Confirmação igualmente de produtividades de arroz de sequeiro superiores a 5 000 Kg/ha com máximo a 6 620 Kg/ha.

- Esses resultados são reprodutíveis e só podem ser alcançados com o respeito estrito dos sistemas de culturas elaborados.

- Nesses sistemas, os modos de gestão dos solos e das culturas são preponderantes para a formação das maiores produtividades como também para sua estabilidade.

- Os sistemas recomendados em terra velha :

• Para os produtores que privilegiam ao máximo a cultura da soja :

1º ano = soja + sorgo (ou milheto)

2º ano = soja + sorgo (ou milheto)

3º ano = soja

• Para os demais :

1º ano = arroz + sorgo (ou milheto)

2º ano = soja + sorgo (ou milheto)

3º ano = soja

- 1 preparo profundo + correção do solo no primeiro ano

- 4 plantios diretos em seguida

5 culturas em 3 anos

Nesses sistemas de culturas o arroz de sequeiro requer simultaneamente

- . Pelo menos 2 anos de precedente soja,
- . Preparo profundo do solo + plantio precoce (Início de Outubro),
- . Fertilização corretiva de alto nível a base de termofosfato.
- . Variedade produtiva, estável, de boa qualidade de grão: CIAT 20 (PROGRESSO), também CIRAD CA 285, ou CNA 7066, CIRAD CA 141

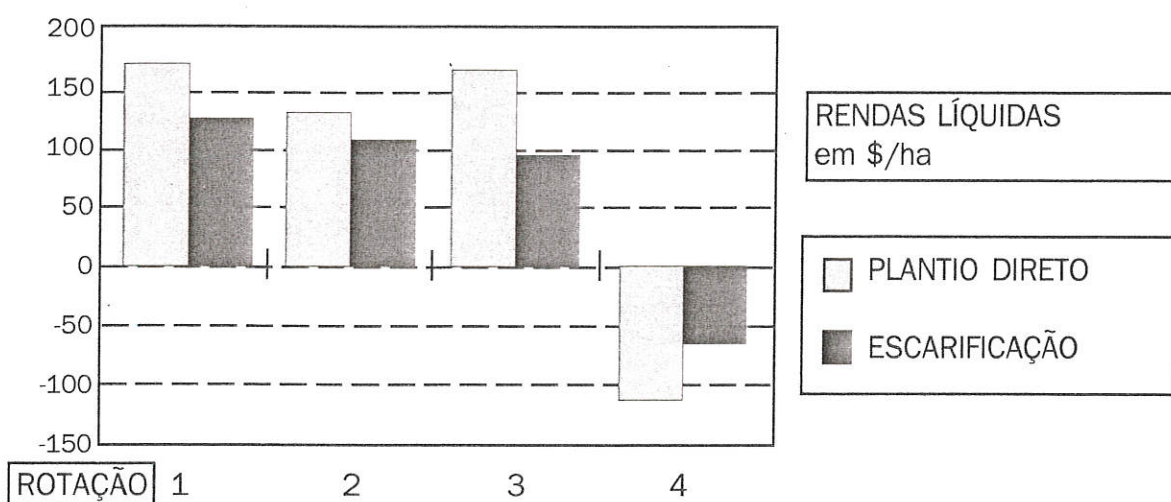
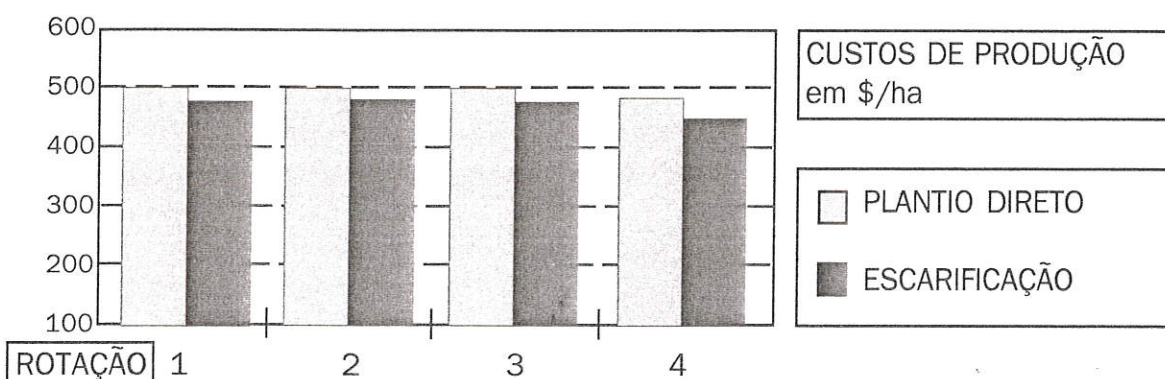
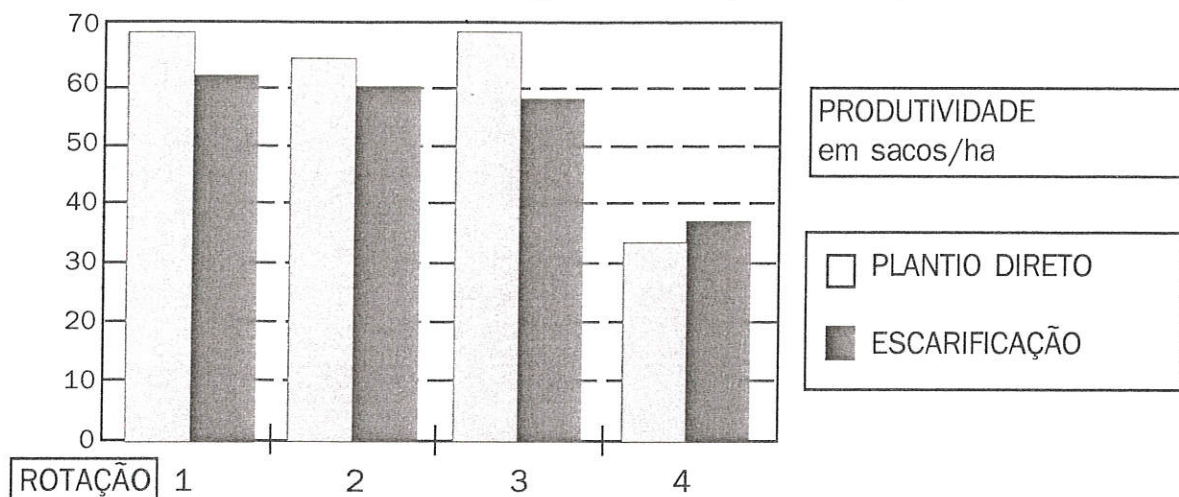
A soja requer ao mesmo tempo

- . Máximo de palhada nos 2 anos anteriores,
- . Um plantio direto precoce (10/10 a 15/11)
- . Fertilização mineral de bom nível = Fertilização corretiva do solo a base de termofosfato (2 t/ha) + gesso (0,6t/ha) aplicado a cada três anos para cinco culturas/+ 100 Kg/ha de KCl a cada cultura de soja.

Como nas terras novas, a fosfatagem periódica (2 t/ha de termofosfato associada ao gesso (0,6 t/ha))(1). Constitui um fator decisivo de segurança e estabilidade monetária e garante a melhoria do potencial produtivo do solo.

(1) No caso em que a uréia substitui o sulfato de amônia durante os 4 ou 5 últimos anos na adubação nitrogenada das cereais (arroz, milho), e no caso da monocultura de soja.

Performances agro-econômicas da soja em diversos sistemas de culturas com nível alto de correção fosfatada comparadas com sistema de monocultura - Fazenda Progresso - 1989/90 e 1991/92.



- ROT. 1 = Milho + Sorgo/Soja/Milho + Sorgo/Soja
- ROT. 2 = Arroz + Guandú/Soja/Arroz + Guandú/Soja
- ROT. 3 = Arroz + Calopogônio/Soja/Arroz + Calopogônio/Soja
- ROT. 4 = Monocultura Soja

• FONTE = CIRAD-CA (L. Seguy, S. Bouzinac 1989/1992)

INFLUÊNCIA DE VÁRIOS MODOS DE GESTÃO DA FERTILIZAÇÃO MINERAL NAS PERFORMANCES AGRO-ECONÔMICAS DAS CULTURAS, EM TERRA VELHA, APÓS 18 ANOS DE CULTIVO CONTÍNUO. FAZENDA PROGRESSO - MT - 1992/93

1. PRODUTIVIDADE (Em Kg/ha)
2. PERFORMANCES ECONÔMICAS (em US\$/ha)

1. PRODUTIVIDADE EM KG/HA.

NÍVEIS DE ADUBAÇÃO MINERAL	ARROZ CIAT 20			SOJA SERIEMA		
	APÓS Rot. I	APÓS Rot. III	APÓS Rot. II	APÓS Rot. IV	Soja Arroz + Sorgo	
T6. 250 Kg/ha NPK anual + 3 t/ha calçário (1990)		2.416	5255	2862	3211	
T8. 500 Kg/ha NPK anual + 3 t/ha calçário (1990)		2.120	5175	3419	3889	
T9. 500 Kg/ha T.Yoorin anual + 100 t/ha KCl anual		3058	5094	3284	3908	
T11. 500 Kg/ha T.Yoorin anual + 600 t/ha gesso (1992) + 100 Kg/ha KCl anual		3248	5925	3725	4162	
T12. 1000 Kg/ha T.Yoorin/3 anos + 100 t/ha KCl anual		2293	5201	2741	2786	
T13. 1000 Kg/ha T.Yoorin/2 anos + 100 t/ha KCl anual		2885	5778	3977	4148	
T14. 1500 Kg/ha T.Yoorin/3 anos + 100 t/ha KCl anual		2564	5469	2772	2836	
T15. 1500 Kg/ha T.Yoorin/2 anos + 100 Kg/ha KCl + 600 Kg/ha gesso (1992)		3489	6622	3942	4346	

(1) Todos dos tratamentos adubação, recebem o mesmo nível N de cobertura no Arroz: 89 N/ha.

• Fórmula NPK arroz = 04-20-20 +. Fórmula NPK soja = 02-20-20 + • Preparo profundo do solo para o arroz, plantio direto para a soja e safrinhas.

2. PERFORMANCES ECONÔMICAS EM US\$/ha (*)

	ARROZ CIAT 20			SOJA SERIEMA								
	ROT. I	ROT. III	ROT. II	ROT. IV	ROT. IV							
	CP	MB	ML	CP	MB	ML	CP	MB	ML	CP	MB	ML
T6.	397	+6	-73	454	+422	+332	329	+77	+10	335	+120	+53
T8.	453	-100	-191	515	+358	+245	396	+89	+10	404	+147	+66
T9.	467	-43	-5	508	+341	+240	381	+84	+7	392	+161	+83
T11.	481	+60	-35	534	+453	+346	399	+129	+49	406	+183	+102
T12.	411	-29	-111	469	+398	+304	332	+56	-10	333	+62	-4
T13.	482	-1	-98	540	+423	+315	412	+152	+69	414	+173	+90
T14.	451	-24	-115	510	+402	+300	364	+22	-51	366	+36	-37
T15.	548	+33	-76	611	+493	+371	466	+99	+6	472	+143	+49

(1) CP = Custos de produção em US\$/ha

MB= Margens brutas em US\$/ha

ML= Margens líquidas em US\$/ha = $\text{Receitas/ha} - [\text{Encargos variáveis da cultura (CP)} + 20\% \text{ de encargos fixos}]$

(A) Porque restaurar a fertilidade do perfil cultural ?

- Para expressar ou se aproximar a custo mais baixo possível, do potencial das espécies cultivadas nas condições de solo e clima da região.

- A pesquisa do CIRAD-CA, sobre sistemas de culturas, entre 1986 e 1993, mostrou a **possibilidade de produzir e reproduzir, produtividades** em larga escala, de mais de **4 200 Kg/ha de soja**, mais de **5 000 Kg/ha de arroz agulhinha** (Fazendas Progresso, Ranchão, campo experimental da Cooperlucas - MT - 1993).

- A restauração das propriedades físico-químicas e **biológicas** do perfil do solo **sobre uma profundidade de 30 cm**, permite não somente alcançar estes níveis de produtividade, mas também de reproduzi-los, trazendo uma melhor estabilidade econômica no decorrer do tempo.

(B) Quando restaurar a fertilidade do perfil cultural?

+ Cada vez que a lavoura foi conduzida por diversos anos sucessivos (mais de 3 anos) com o sistema de monocultura de soja e solo sempre preparado com grades,

+ cada vez que se trata de :

- eliminar maiores limitações ao desenvolvimento radicular das culturas : pé de grade, pé de arado,

- limitar uma pressão forte e crescente de invasoras,

- redistribuir em profundidade as bases = Ca, Mg, o fósforo, o potássio, a matéria orgânica, ou seja, a vida biológica, que são todos fatores para atrair e facilitar o desenvolvimento radicular em profundidade, este que assegurará excelentes alimentações hídrica e mineral para as culturas e conseqüentemente altas produtividades, estáveis e reprodutíveis apesar da variabilidade pluviométrica interanual.

+ O aprofundamento do perfil de solo acessível as raízes das culturas permitirá um desenvolvimento radicular, a uma profundidade de :

- 40 a 80 cm para a soja,

- 100 a 130 cm para o arroz (vide esquema nas páginas 55 e 56),

- 140 a 180 cm para o milho.

Quando associado ao plantio precoce, tais desenvolvimentos radiculares permitem por exemplo, no caso do arroz, mesmo na fase reprodutiva, a mais crítica, aguentar, **sem perda significativa de produtividade**, mais de 15 dias seguidos sem chuvas (vide esquema na página 56).



© As tecnologias de restauração da fertilidade do perfil cultural

São associadas sempre : → aração profunda de aivecas e/ou escarificação profunda

- um preparo profundo → { 2 000 Kg/ha de termofosfato Yoorin
 - uma correção de alto nível + 600 Kg/ha de gesso
- amortizável em 2 a 3 anos

→ Para 5 culturas em 3 anos

ARAÇÃO PROFUNDA E ESCARIFICAÇÃO NO FINAL DA ESTAÇÃO CHUVOSA

A partir do final de Março (15-30 de Março), iniciar as operações de trituração e pré-incorporação dos restos culturais visando facilitar a decomposição da matéria orgânica, infiltração de água e emergência das invasoras. Esta operação deve ser feita com grade pesada, para os restos culturais do milho e arroz, e com grade leve, para as restevas da soja.

A partir de 15-20 de Abril, fazer uma gradagem leve na área pré incorporada visando eliminar as invasoras, criar uma camada (Mulch) na superfície que induzirá a ruptura da capilaridade e permitirá conservar água no perfil até 15 de Junho.

Em cadeia, atrás da grade, iniciar a aração profunda com arado de aivecas e/ou a escarificação profunda, a partir de 20 de Abril - (1). A profundidade do preparo deverá ser em torno de 30 a 40 cm. É nesta ocasião do preparo profundo de final de ciclo que a adubação corretiva pode ser incorporada; para isto ela deverá ser aplicada após a passagem da grade pesada e antes da passagem da grade leve.

Quando os torrões começarem a sair muito grossos, parar as operações de preparo profundo. A aração pode ser realizada, em média até 15 de Junho, enquanto a escarificação pode ser prosseguida até final de Junho.

No que diz respeito a capacidade dos equipamentos, com a técnica de aração de final de ciclo, um só arado de 3 aivecas pode, em 40 dias preparar em torno de 300 ha, e o escarificador pode realizar durante o mesmo período mais 400 ha. As condições de preparo são sempre ideais = umidade no solo e sol permanente, sem risco de erosão pluvial ou eólica.

→ **Não trabalhar mais a superfície do solo, até o momento do plantio** : uma superfície com estrutura grosseira permite evitar um praguejamento precoce pelas invasoras.

→ **A adubação corretiva** a base de termofosfato e gesso, **pode também ser aplicada, logo antes do plantio** - ela será incorporada com vibrocultor (speed tiller), para preservar uma estrutura grosseira na superfície, logo antes do plantio, em cadeia com o plantio.

Em resumo - O preparo profundo do solo deve ser feito no final do ciclo chuvoso, ou com arado de aivecas ou/e escarificador, depois de ter passado duas grades para conservar água suficiente no perfil do solo.

A correção do perfil do solo com termofosfato + gesso pode ser realizada :

- tanto na ocasião do preparo profundo de final de ciclo chuvoso
- como imediatamente antes do plantio, incorporada com vibrocultor.

.. Nas duas técnicas de preparo recomendadas, a estrutura do leito das sementes, deve sempre estar relativamente grosseira, evitando assim a formação de crosta, forte pressão inicial das invasoras, e permitindo a conservação da macroporosidade. Toda pulverização excessiva da superfície do perfil deve ser evitada, principalmente em solo úmido.

(1) A escarificação profunda não deve ser utilizada em solo úmido demais; em caso de chuvas tardias, deixar pelo menos 48 horas após a chuva, para reiniciar a escarificação.

D Os erros a serem evitados na restauração da fertilidade do perfil

1 No que diz respeito as tecnologias de preparo do solo

- Nunca queimar os restos culturais,
- Nunca pulverizar demais a superfície do solo, o que vem acontecendo ainda, com muita frequência na região :

- na estação seca, em solo seco, na ocasião da incorporação de corretivos (calcário)
- na estação chuvosa, em solo úmido demais, antes do plantio.

(*) Para evitar estes excessos prejudiciais ao capital solo

- Aplicar e incorporar os corretivos com preparo profundo, no final do ciclo chuvoso, em solo ainda úmido,

- **Antes do plantio, em solo úmido, é preferível aplicar 0,5 l/ha a 1 l/ha de Gramoxone sobre as invasoras, imediatamente antes do plantio, do que gradear o solo em excesso.**

- Aração e escarificação profundas, deverão ser sempre realizadas em final de ciclo chuvoso e precedidas das grades para conservar água no perfil de solo, penetrar profundamente no perfil, incorporar de modo o mais homogêneo possível, os adubos químicos, orgânicos e corretivos em profundidade.

2 No que diz respeito a aplicação de corretivos (calcário, termofosfato)

- **Cuidado! Com a possibilidade (aliás frequente na região), de correção excessiva do solo.** Este problema bastante comum acontece quando os corretivos, utilizados em alta dosagem, são incorporados superficialmente, nos 10 a 20 primeiros centímetros de profundidade. Muitas vezes, aplicação de calcário, de 2 a 4 toneladas/ha e de termofosfato (2 t/ha) são realizadas simultaneamente e incorporadas superficialmente. A incorporação destes corretivos, na maioria das vezes realizada com grades em pouco volume de solo, provoca uma correção excessiva superficial do perfil, quase sempre agravada pela presença de pé de grade. De fato, a presença de pé de grade freia a infiltração vertical da água, facilitando o encharcamento e a saturação em água da camada superficial, nas nossas condições pluviométricas. A simples saturação quase permanente desta camada, em condições naturais, provoca mudanças no potencial redox do solo, que se traduz entre outros por uma elevação substancial do ph do solo, quanto mais importante que o grau de correção for importante em pouco volume de solo. Nestas condições, diversos micro elementos são bloqueados e não assimiláveis para as culturas : o manganês, o zinco, o ferro, em prioridade, acarretando aspectos cloróticos na soja e desenvolvimento vegetativo reduzido.

•Para evitar este problema de correção excessiva superficial do perfil cultural

* O calcário deverá sempre ser incorporado em profundidade,

- O arado de aiveca é o melhor implemento para realizar esta operação; a técnica de aração profunda descrita no capítulo que diz respeito a restauração da fertilidade do perfil, é ideal, em solo ainda úmido. O calcário é incorporado no final das chuvas sobre 30 a 40 cm de profundidade.

- A técnica de escarificação também pode ser usada -> é recomendado neste caso, 2 passadas profundas, no final do ciclo chuvoso em solo ainda úmido.

- **Para os agricultores que já sofreram deste problema** de correção excessiva superficial do solo, **a única forma econômica de se recuperar o perfil do solo é de realizar um preparo profundo do solo no final da estação chuvosa** (aração profunda de final de ciclo preferencial, ou escarificação) e incorporar 600 Kg/ha de gesso nesta operação, para facilitar a migração das bases em profundidade. O preparo profundo permitirá, além de aprofundar o perfil de solo acessível as raízes, de diluir o excesso de corretivos num grande volume de solo, eliminando os problemas de bloqueamento de micro elementos, prejudiciais a produtividade.

V - DEPOIS DE TER RESTAURADA A FERTILIDADE DO PERFIL CULTURAL, PRIVILEGIAR AS TECNOLOGIAS DE PLANTIO DIRETO

. Como funciona o plantio direto?



A floresta amazônica, um modelo de funcionamento a reproduzir para a agricultura.

. Como traduzir este modelo em conceitos realistas e em práticas agrícolas acessíveis aos agricultores?

⇒ Os sistemas mantenedores de fertilidade { protetores iniciais
recicladores finais

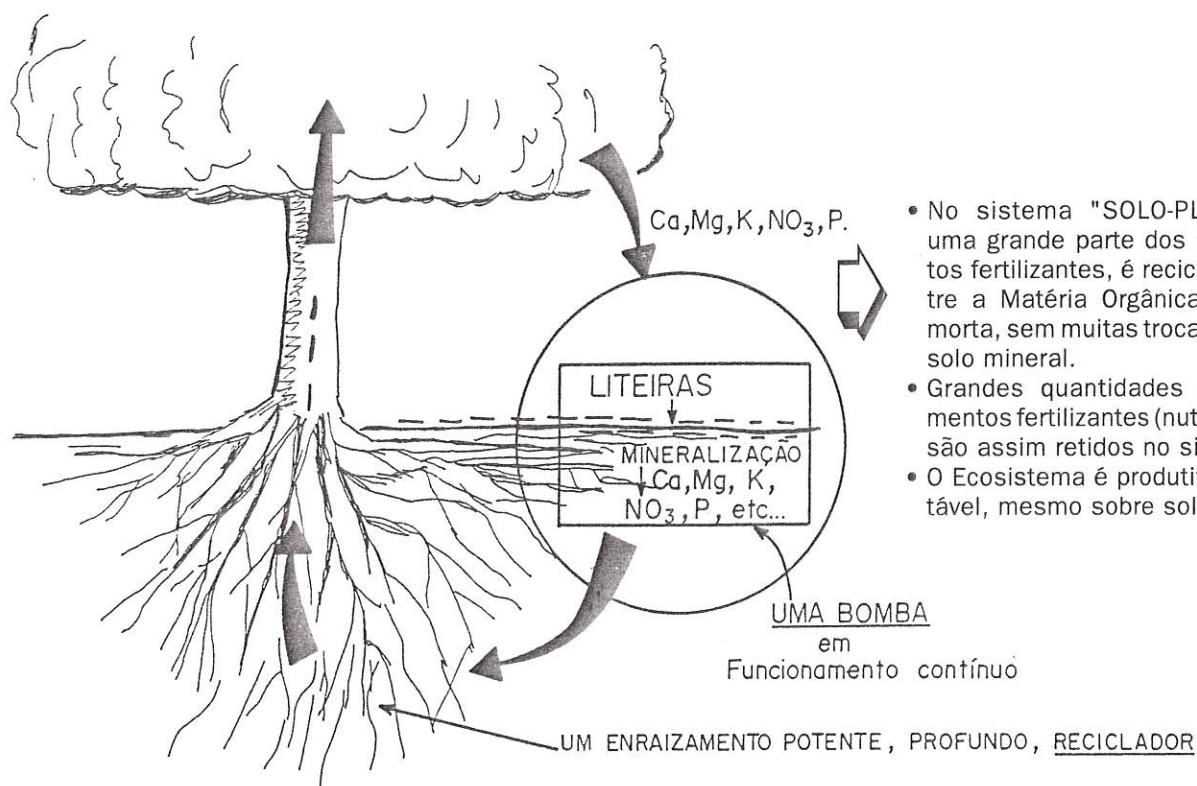
. O exemplo dos sistemas de culturas em via de difusão no centro norte do Mato Grosso

⇒ 5 culturas em 3 anos { 1 preparo profundo
4 plantios diretos em seguida

Vide nas páginas a seguir, as respostas a estas três perguntas, em desenhos.

UM MODELO DE FUNCIONAMENTO A REPRODUZIR PARA A AGRICULTURA

A FLORESTA EQUATORIAL



- No sistema "SOLO-PLANTA", uma grande parte dos elementos fertilizantes, é reciclada entre a Matéria Orgânica viva e morta, sem muitas trocas com o solo mineral.
- Grandes quantidades de elementos fertilizantes (nutrientes) são assim retidos no sistema.
- O Ecosistema é produtivo e estável, mesmo sobre solo pobre

		kg / ha / ANO				
	Matéria seca	N	P	K	Ca	Mg
• Materiais da erosão pelas chuvas	—	12	3,7	220	29	18
• Liteiras	10528	199	7,3	68	206	45
• Madeira caída	11200	36	2,9	6	82	8
• Recomposição das raízes	2576	21	1,1	9	15	4
▪ TOTAL	24304	268	15	303	332	75
↙ % da Biomassa total	7	13	11	33	12	19

• FONTE = NYE (1961)

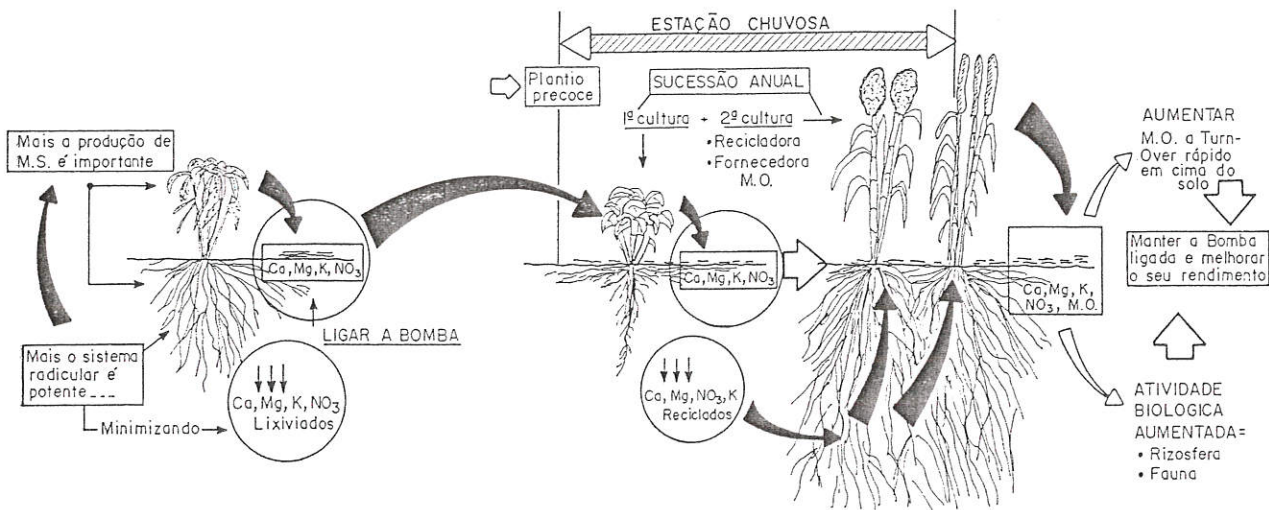


COMO TRADUZIR ESTE MODELO EM CONCEITOS E PRÁTICAS AGRÍCOLAS ACESSÍVEIS AOS PRODUTORES EM REGIÕES TROPICAIS E EQUATORIAIS QUENTES, DE BAIXA ALTITUDE

- LATOSSOLOS → 63% dos solos da área Tropical Úmida (Oxisol e Ultisol)
- PLUVIOMETRIA ≥ 1800 mm
- ETM Arroz de sequeiro = 400 mm Drenagem profunda no perfil de solo 700 mm



O CONCEITO BÁSICO: LIGAR A BOMBA ■ "CULTURA - M. O. DO SOLO"



REGRA 1 → APROFUNDAR O PERFIL CULTURAL

- Reestruturar o perfil, redistribuir em profundidade as bases (Ca, Mg, K), P, NO_3 , M.O.
- Facilitar a migração das bases em profundidade.

COMO? → SIMULTANEAMENTE:

- Preparo profundo (Aração de aívecas, Escarificação)
- Correção forte, a base de Termofosfato + Gess Final do ciclo chuvoso → Minimizar as perdas

REGRA 2 → SISTEMAS COM 2 CULTURAS ANUAIS EM SUCESSÃO

- Plantio precoce → 1ª chuvas úteis (30 - 40 mm - sobre 5 dias máximo).
- A 2ª cultura em sucessão, apresenta um sistema radicular profunda, reciclador Sorgo Guineense, Milheto → 1,80m a 2,40m. Forte produção de matéria seca, mesmo em condições pluviométricas deficitárias.
 - em cima do solo
 - no perfil do solo
- Cobertura morta, importante, na estação seca =
 - Tampão térmico, para umidade, + escuridão = Forte atividade contínua da Fauna.

REDUZIR AO MÁXIMO, AS PERDAS ANUAIS DO SISTEMA "CULTURAS - M.O. DO SOLO"

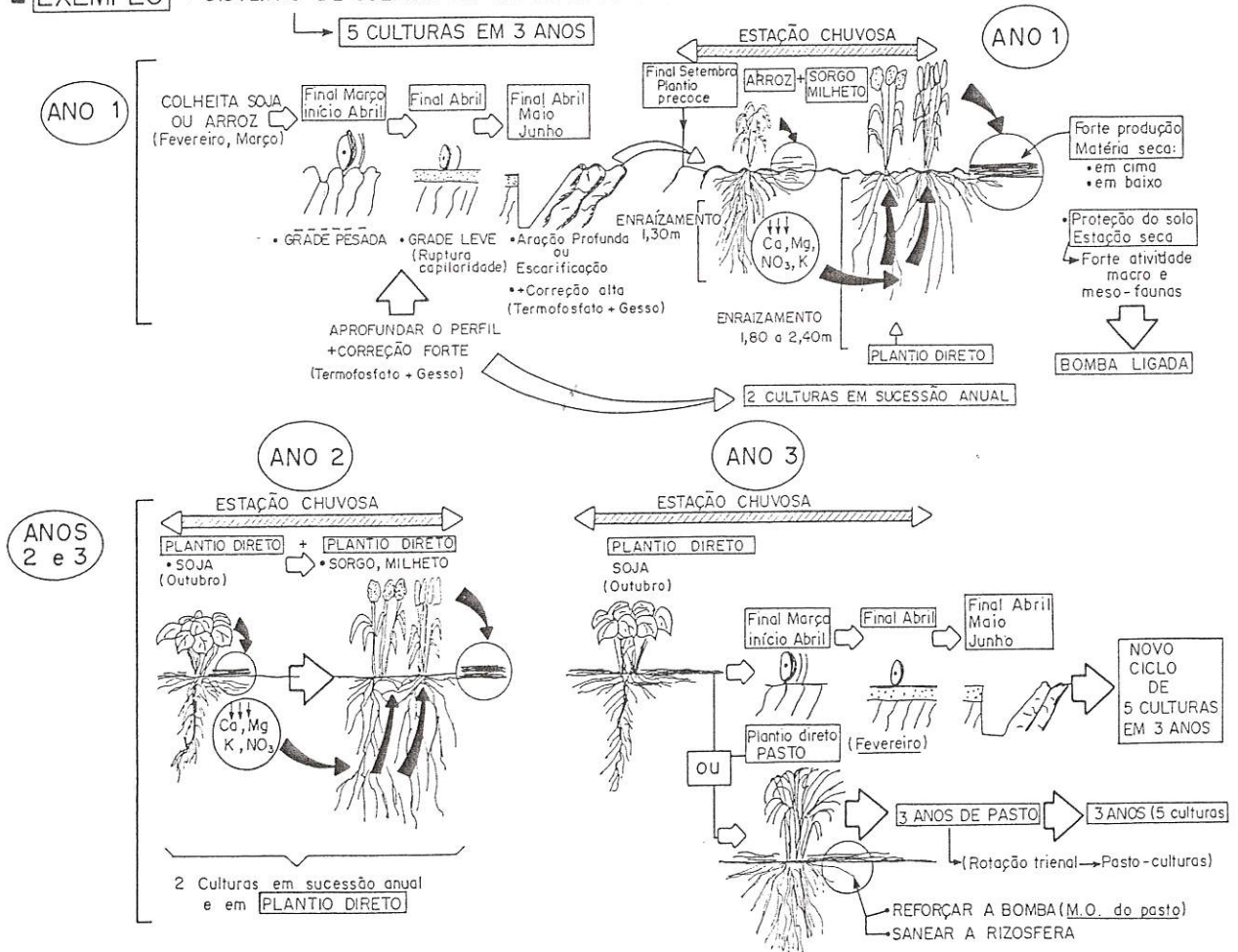
- FONTE = L. SEGUY
S. BOUZINAC
H. CHARPENTIER
R. MICHELLON
P. JULIEN



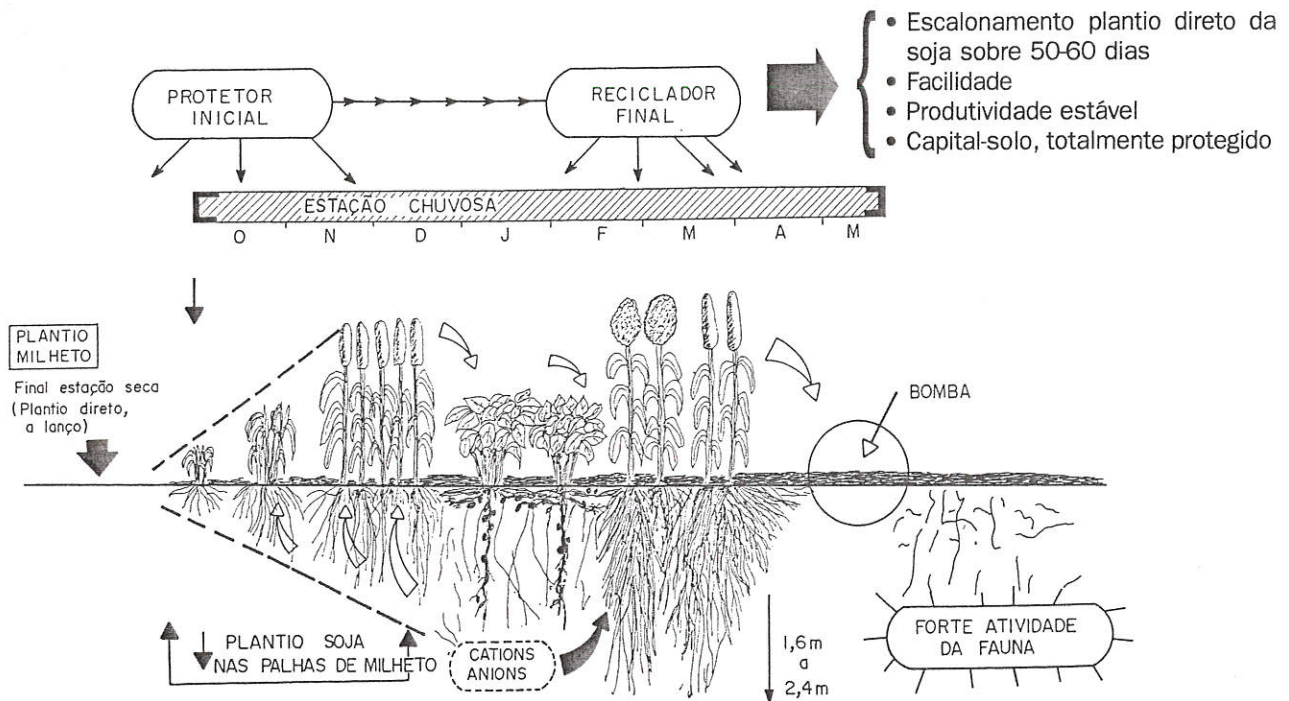
EXEMPLO - SISTEMAS DE CULTURA EM VIA DE DIFUSÃO NO CENTRO NORTE DO MATO GROSSO - CIRAD - CA

5 CULTURAS EM 3 ANOS

EXEMPLO → SISTEMAS DE CULTURA EM VIA DE DIFUSÃO NO CENTRO NORTE DO MATO GROSSO - CIRAD - CA



"SISTEMA MANTENEDOR DA FERTILIDADE" NA CULTURA DE SOJA (*) - L. SEGUY, S. BOUZINAC - MT/1993



VI - COMO INICIAR E ADOTAR AS TECNOLOGIAS DE PLANTIO DIRETO - OS ERROS PRINCIPAIS A SEREM EVITADOS

(A) COMO IMPLANTAR O PLANTIO DIRETO?

Obedecendo as seguintes regras :

Partindo do sistema de monocultura de soja, e do perfil de solo preparado exclusivamente com grades :

- ① O plantio direto é recomendado para as culturas de soja e safrinhas : milho, sorgo e milheto.
- ② O plantio direto deverá ser sempre implantado em sistemas que utilizam rotações e/ou sucessões de culturas :

+ de fato em sistema de monocultura de soja, o plantio direto, apesar de ser sempre mais produtivo que o preparo do solo com grades, leva a margens líquidas/ha, em média negativas, em 5 anos.

Anos agrícolas	Produtividades em Kg/ha		Margens líquidas/ha em US\$ (*)	
	Preparo com grades	Plantio direto	Preparo com grades	Plantio direto
1986-87	2 343	2 784 (1)	+ 56	+ 97
1987-88	1 416	1 968	- 65	0
1988-89	1 572	1 800	- 44	+12
1989-90	1 320	1 470	- 74	- 82
1990-91	1 525	1 592	- 150	- 158
Média em 5 anos	1635	1 923 → (+ 18%)	- 55	- 26

(*) Com mesmo níveis de insumos e correção progressiva do perfil $\left\{ \begin{array}{l} 400 \text{ Kg/ha } 04-20-20+ \\ + 2 \text{ t/ha de calcário dolomítico a} \\ \text{cada 3 anos} \end{array} \right.$

(1) Aração o 1º ano - (Descompactação do perfil).

+ Em sistemas de culturas que utilizam rotações de culturas o plantio direto de soja é sempre mais produtivo e lucrativo, que o preparo do solo com grades (exemplo : rotação com arroz).

Anos agrícolas	Produtividades em Kg/ha		Margens líquidas/ha em US\$ (*)	
	Preparo com grades	Plantio direto	Preparo com grades	Plantio direto
1986-87	2 765	3 110	+ 105	+ 113
1987-88	2 465	2 880	+ 129	+ 116
1988-89	3 135	2 890	+ 225	+ 200
1989-90	2 635	3 740	+ 59	+ 148
1990-91	2 136	3 145	- 77	+ 27
Média em 5 anos	2 627	3 153 → (+ 20%)	+ 88	+ 121

Margens líquidas em US\$/ha = $\boxed{\text{Receitas/ha} - [\text{Encargos variáveis da cultura (CP)} + 20\% \text{ de encargos fixos}]}$.

③ Mas, é no sistema utilizando 2 culturas em sucessão anual, após 2 palhadas sucessivas, que a soja expressa o seu maior potencial em plantio direto, desde que sejam reunidas as seguintes condições:

+ Plantio precoce - Outubro

+ Perfil do solo = - aprofundamento com aração profunda
 - corrigido com 2 t/ha de termofosfato Yoorin
 + 0,6 t/ha de gesso para 5 culturas em 3 anos

Nas sucessões
 arroz + safrinhas ou
 soja + safrinhas,
 o 1º ano.

Anos agrícolas	Produtividades em Kg/ha	Margens líquidas/ha em US\$/ha (*)
1989-90	4 090	192
1990-91	4 122	150
1991-92	4 162	102
Média em 3 anos	4 124	148

(*) Sem tomar em conta os lucros da safrinha em sucessão (sorgo, milho).

Fonte - CIRAD-CA

B AS MELHORES FORMAS DE ENTRAR NO PLANTIO DIRETO

Para os agricultores que tem poucos recursos.

+ Utilizar a sucessão anual **soja-milheto** -

1º ano ⇨ Plantio precoce da soja em Outubro

↳ Plantio do milho em sucessão, com 2 tecnologias possíveis :

① - em cadeia com a colheita, jogar 15 a 20 kg/ha de milho a lanço, e passar uma grade niveladora em seguida, a pouca profundidade e alta velocidade.

② - em cadeia com a colheita, plantio direto de 15 Kg/ha de milho.

* **Atenção** nas 2 opções, as sementes de milho serão **tratadas** com 300 g de Tecto + 300 g de Vitavax + Thiram/100 Kg de sementes.

2º ano

Na colheita do milho - **Conservar sementes de milho.**

No final de Agosto seguinte → Novo plantio de milho na metade da área (com sementes tratadas ou a lanço, ou em plantio direto).

- A partir de 10 de Outubro, começar o plantio direto de soja, na outra metade da área, sobre palhada da safrinha de milho de Junho.

- Plantio direto em seguida, da metade da área que foi replantada com milho em Agosto (até 15-20/12) :

- secar o milho com 1,5 l de Roundup + 1,5 l de 2-4 D, em mistura -
- 5 dias depois, iniciar o plantio direto de soja, na palha de milho em pé -
- depois da colheita da soja, plantio direto de sorgo e/ou milho em sucessão.

(*) Atenção - se 5 dias depois da aplicação da mistura herbicida sobraem invasoras muito competitivas da soja, completar o tratamento herbicida antes do plantio ; no caso do leiteiro, aplicar 1 l/ha de Gramoxone ; no caso do Junquinho, aplicar 50 a 72 ml/ha de Sirius.

↳ **Para os agricultores que tem recursos, capacidade de absover as tecnologias de ponta :**

- aplicar o melhor sistema recomendado :

- 5 culturas em 3 anos, após ter restaurada a fertilidade do perfil cultural - (vide o melhor sistema recomendado na página 39).

*** Atenção** - Em terra nova, o 1º ano, na sucessão arroz agulhinha (cultivares Progresso, CIRAD-CA 141, 285) + sorgo e/ou milho, inocular o sorgo e/ou milho com *Rhizobium*, para colocar a cultura da soja em condições ideais de crescimento, já no ano seguinte.

© ERROS A EVITAR, EM TODOS OS CASOS

- **Em 1º lugar - Evitar a correção excessiva de solo**, ao incorporar superficialmente os corretivos (calcário dolomítico, termofosfato) - A sua incorporação profunda é imprescindível.

- **Nunca deixar invasoras perenes ou semi-perenes** - Brachiarias (decumbens, brizantha, humidicola), colônias, grama seda, tiriricas - Estas invasoras necessitam dosagens mais elevadas de Roundup : de 4 a 6 l/ha em 2 aplicações de 2 a 3 l/ha cada, a uma semana de intervalo.

Eliminar também as invasoras as mais competitivas da cultura da soja :

- leiteiro - (Gramoxone, Gramocil 1 l/ha)
- junquinho - (Reglone 2 l/ha, **Sirius 72 ml/ha**)

TECNOLOGIAS DE PLANTIO DIRETO DOMINADAS - L. Seguy S. Bouzinac - CIRAD-CA

• Sem difusão atualmente (*)

↘ Arroz de ciclo curto + calopogônio (herbicida Herbadox pré + 2-4 D amina aos 45 D.A.P.)	Limitações para o uso destas tecnologias . Pb de rotação com soja -> poluição pelo calopogônio (*)
↘ Milho + calopogônio (herbicida Alachlor seletivo das 2 culturas)	. Ciclo curto de arroz imprescindível (1) + controle imperfeito do crescimento do calopogônio por 2-4 D amina (50 D.A.P.)
↘ Sistemas contínuos, alternados ou não	+ preço baixo demais para o milho

→ D.A.P. = Dias após plantio

(*) Calopogônio e flora daninha das regiões úmidas do centro oeste e Norte do Brasil podem ser controlados, com o manejo herbicida de pré-plantio seguinte:

- 1,5 l de Roundup + 1,5 2-4 D (a 2 l) / ha
 - uma semana depois, imediatamente antes do plantio, se for preciso :
1,5 l/ha de Reglone (Diquat) ou 1 l/ha de Reglone + 0,5 de Gramoxone (Paraquat)
- Na cultura do arroz, a utilização simultânea de :
+ uma cultivar precoce
+ 1 espaçamento de 17 a 25 cm entre linhas
+ 1 aplicação de 1 a 1,5 l/ha de 2-4 D amina 45-60 DAP ou 3,3 g/ha de Ally, permitem
conter o calopogônio até a colheita, sem custo adicional.
- Em caso extremo de não controle até a colheita, aplicar, antes da colheita - 1,5 a 2 l/ha de Reglone.

As mesmas tecnologias são também utilizáveis com **Siratro**, soja perene, com as mesmas limitações e recomendações.

A tecnologia milho + calopogônio pode ter um grande êxito agora, com o desenvolvimento da suinocultura na região.

(1) - Variedades agulhinhas, de alto potencial, de ciclo curto, estão em curso de fixação para este sistema.

- O herbicida Ally (Metsulfuron methyl), na dosagem de 3,3 g/ha, permite agora um bom controle do calopogônio e abre assim nova perspectiva de interesse para esta tecnologia.

• Em fase de difusão atualmente

O MELHOR SISTEMA RECOMENDADO PARA A REGIÃO

(Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Sorriso, Sinop e Tapurah)

→ **ANO 1** ————— **ARROZ + SAFRINHAS**

Início de Abril

Grade pesada

20/04

Grade leve e,
↪ aração prof.

ou
escarificação
+ correção do solo
2 t/ha de Yoorin
+ 0,6 t/ha de gesso
+ 160 Kg de KCl
ou
2 t/ha de calcário

(1)

(2)

Início de Outubro

Speed-Tiller ou
grade leve
plântio de arroz **Ciat 20**, Cirad-CA285, 141
(sementes tratadas com

Tecto + Vitavax + RHODIAURAM®)
Herbicida Furore : 0,8 a 1 l/ha 25 D.A.P.
ou Ronstar Sc (2,5 l/ha) em pré e solo úmido
Herbicida 2-4 D, 1 l/ha :

- 1 semana depois do Furore.

- 30 ou 50 D.A.P. no caso do

Ronstar Sc.

+ 100 Kg/ha de uréia 30 DAP (1)

+ 100 Kg/ha 20-0-20 60 DAP (1 e 2)

Início de Fevereiro

em sequência com a colheita

- 1 l/ha de Gramoxone
- Plântio direto de sorgo (3)

Final de Fevereiro até final de Março

1 l/ha Gramoxone
Plântio milho (3)
ou sorgo vassoura (3)

→ D.A.P. = Dias após plântio.

No plântio - Plantadeira com 40-45 cm entrelinhas
- 50 Kg/ha de Uréia (nível adubação corretiva) (1)
ou 250 Kg/ha de 04-20-20 (nível de adubação progressiva) (2)

(1) Adubação corretiva - Alto investimento -> menor risco

(2) Adubação progressiva - baixo investimento - maior risco

→ **ANO 2** ————— **SOJA + SAFRINHAS**

• **1/2 lavoura**
(A)

Início Outubro

• 1,5 l de Roundup + 1,5 l 2-4 D/ha

• Uma semana depois

1 l/ha de Gramoxone se leiteiro

ou 1 l/ha de Reglone | se calopogônio

ou 3,3 g/ha Ally

ou 72 ml de Sirius, se junquinho

• **Plântio direto de soja (+ 100 Kg/ha de KCl) (*)**
(Cristalina, Siriema, Emgopa 306, Emgopa 308,
Emgopa 313)

sementes tratadas com Tecto + RHODIAURAM®

+ inoculante. Herbicida - 25 DAP: + Flex + Fusilade

(1 l + 1 l/ha) ou Fusilade + classic, (1 l + 80 g/ha) ou

Pivot em pós precoce se forte pressão leiteiro (1 l/ha)

. Aplicação Cerone 720, 140 ml/ha - 30 D.A.P. (4)

Final de Agosto

↪ **Plântio direto milho**

→ **20 de Outubro até 20 de Novembro**

1,5 l Roundup + 1,5 l 2-4D/ha

1 semana depois → 1 l/ha de Gramoxone

ou Reglone idem plântio | se for preciso

direto soja início de Outubro

20 de Fevereiro

. em sequência com colheita

. 1 l/ha de Gramoxone

. Plântio direto de sorgo

Final de Fevereiro até final de Março

. 1 l/ha de Gramoxone

. Plântio direto

- Sorgo vassoura (3)

- Milheto (3)

• **1/2 lavoura**
(B)

↪ **Plântio direto milho**

Final de Março

1 l/ha de Gramoxone

. Plântio direto

- sorgo vassoura (3)

- milheto (3)

→ **ANO 3** ————— **SOJA**

Início de Outubro

idem (A), ano 2

Início de Abril

Grade pesada

20/04

Aração prof.

ou

escarificação

+ correção forte

**NOVA SEQUÊNCIA DE
3 ANOS =
5 CULTURAS**
• 1 PREPARO PROFUNDO
SEGUIDO POR
• 4 PLÂNTIOS DIRETOS

(*) ou 350 Kg 02-20-20 +,
se adubação progressiva

• (3) Variedades em curso de multiplicação pelo
CIRAD-CA - Disponibilidade de sementes a partir de
1994-95.

• (4) Tecnologia em curso de validação.

Essas culturas constituem opções de diversificação, em sucessão da soja e do arroz nos melhores sistemas de cultura (Seguy L., Bouzinac S., 1990-1992). Essas culturas são implantadas em plantio direto em cadeia após a colheita da primeira cultura. Os investimentos realizados nessas culturas de safrinhas são mínimos (entre 50 a 100 US\$/ha). Trata-se de opções de menor risco, recicladores de nutrientes, protetoras do capital-solo, que permitem assegurar o uso do plantio direto sobre pelo menos 4 culturas sucessivas quando estão associadas com soja (Seguy L., Bouzinac S., 1990-1992).

A vocação desses produtos pode ser : produção de grãos, silagem, álcool, produção de farinha de qualidade para as cultivares mais nobres (grão vidroso), de massas alimentares.

Dentre as 450 cultivares testadas há 2 anos, selecionamos para essas várias utilizações possíveis : 43 cultivares de milheto

- 42 cultivares de sorgo.

Esses materiais foram experimentados em 1993 com diversas datas de plantio enquadrando as possibilidades extremas de implantação da safrinha : de final de Fevereiro a final de Março, e com 2 níveis de correção química do perfil cultural : o nível forte e o nível progressivo.

Os principais resultados obtidos, nas melhores cultivares, levam às seguintes conclusões :

sobre a cultura do sorgo - Nas condições excepcionalmente secas neste final de ciclo chuvoso, 8 cultivares se destacam ; dentre estas cultivares, a **CSR 660**, mostra-se, de longe, a mais produtiva, tanto para o grão quanto para a palha ; ele produz mais de 1 000 Kg/ha de grãos e mais de 5 000 Kg/ha de palha na presença do nível forte de correção. Esta variedade **CSR 660** e as cultivares **BF 80-9-8-12**, **CSR 382**, **IS 14306**, **IS 10410**, **IS 18306**, **IS 23570** e **CSR 644** são excelentes recicladores de nutrientes, pois apresentam todos, um enraizamento profundo, entre um mínimo de 1m 60 e um máximo de 2m 40. Todos apresentam também, uma excelente qualidade de grão para as seguintes possibilidades de transformação industriais : farinha (substituto parcial da farinha de trigo no pão $\geq 20\%$), fabricação de biscoitos, massas (grão **duro**, translúcido).

sobre a cultura do milheto - 30 cultivares apresentam excelentes performances, em todas as condições de cultivo experimentadas. Na primeira data de plantio, qualquer que seja o nível de correção, estas cultivares ultrapassam 2 000 Kg/ha de grãos (com maxi a 3 220 Kg/ha > IP 5823). Na data tardia (28/03), esta mesma lista de cultivares ultrapassa 1 000 Kg/ha de grãos com o nível progressivo de correção e mais de 2 000 Kg/ha com o nível forte de correção. A produção de palha, para as melhores cultivares vai de 7 a 9 000 Kg/ha. As melhores cultivares são : IP 5693, IP 4142, IP 6465, IP 10481, IP 6133, IP 8827, IP 12234, IP 5156, IP 8808, IP 4724, IP 5131, IP 5032, IP 4944, IRAT 31, IP 3571, IP 8868, IP 5721, IP 12401, IP 4852, IP 4989, IP 6444, IP 5870, IP 5823, IP 5162, IP 5167, IP 5763, IP 4919, IP 5942, IP 11243, IP 5786.

⇨ **As melhores cultivares de sorgo e milheto estão em fase de multiplicação ativa.**
Disponibilidade de sementes a partir de Julho de 1994.

(1) - O milho constitui também uma opção interessante de safrinha, desde que seja implantada antes do final de Fevereiro - (Milho, variedade rústica).

VIII - PERFORMANCES DAS TÉCNICAS DE PLANTIO DIRETO NOS SISTEMAS DE CULTURAS PROPOSTOS (*) EM RELAÇÃO AO SISTEMA DE MONOCULTURA DE SOJA x GRADAGENS

(A)

PERFORMANCES AGRONÔMICAS

Sistema de monocultura de soja
1 cultura/ano

Desperdício de produção importante ao não valorizar o potencial pedo-climático disponível (**)

. Produtividade limitada, não expressa o potencial varietal
(entre 30 e 50 sacos)

. Evolução rápida da pressão parasitária.
- Fungos
- Nematóides (Meloidogyne, heterodera)

Sistemas alternando
1 só cultura anual
com 2 culturas em sucessão
3 culturas/2 anos

Sistemas com 2
culturas/ano
em sucessão
5 culturas/ 3 anos

•Produtividades dominadas

Soja = 60 a 70 sacos

Arroz agulhinha = 70 a 90 sacos

safrinhas = 20 a 50 sacos em sucessão

•Cobertura excelente do solo.

•Controle total da erosão.

•Controle facilitado da pressão parasitária (fungos, nematóides)

•Melhor controle das invasoras.

■ **Forte reciclagem de nutrientes**, com as safrinhas = Ca, Mg, K, NO₃, etc...

↳ Minimizando perdas anuais por lixiviação em profundidade, acidificação do solo

↳ redução dos adubos

Desenvolvimento de uma intensa vida biológica no perfil de solo :

+ anelídeos, artrópodes, bactérias e larvas de coleópteros

↳ (mais de 15 galerias/m²)

* - Conclusões também válidas para as condições do Norte do Brasil : pré amazônia e florestas secundárias a babaçus.

** - Solo e clima.

B **PERFORMANCES TÉCNICAS**

• **Sistemas de monocultura de soja** **1 cultura/ano**

- Período de trabalho limitado dos equipamentos
 - Período preparo do solo =
 - ↳ 60-80 dias -> 30-50 dias úteis
 - Colheita
 - ↳ 60-80 dias -> 40-60 úteis
 - Baixas flexibilidade e agilidade dos implementos em solo úmido (H> C.P) (*)
- ↳ Após uma chuva de 80 mm as grades não entram nas parcelas por 72 h.

C **PERFORMANCES ECONÔMICAS**

- . Forte sensibilidade econômica
- . Margens líquidas mínimas, negativas (exemplo : 1991)
- . Baixa expressão do potencial produtivo disponível

Sistemas alternando	Sistemas com
1 só cultura anual	2 culturas
com	em sucessão anual
2 culturas em sucessão	5 culturas/3 anos
3 culturas/2 anos	

■ **Aumento de 60 a 80% da capacidade dos equipamentos**

- ↳ preparo do solo
100-130 dias -> 70-80 úteis
- ↳ colheita
100-110 dias úteis

- **Excelente flexibilidade e agilidade** em todas as condições e sobretudo em solo úmido, para plantios e colheitas após 80 mm, a operação de plantio pode começar 12 a 18 horas depois.
- Duração dos tratores maior
- Economia de combustível (40 a 60%)

- **Menor sensibilidade econômica** -> amplas possibilidades de escolhas de sistemas diversificados

• **Margens líquidas mais atrativas e mais estáveis**

Entre 150 e mais de 450 US\$/ha (médio norte e Norte do Brasil)

- **Melhor aproveitamento do potencial produtivo** disponível (tecnologias x potencial pedo-climático)

(*) Umidade superior a capacidade de campo.

TEMPOS GASTOS/HA, DE DIVERSOS MODOS DE PREPARO DO SOLO E PLANTIO - FAZENDA PROGRESSO - 1989

GRADAGENS		ARAÇÃO COM AIVECAS		ESCARIFICAÇÃO		PLANTIO DIRETO	
Operação	H/ha	Operação	H/ha	Operação	H/ha	Operação	H/ha
2 grades pesadas	1,8	1 grade pesada	0,9	1 grade pesada	0,9	Aplicações herbicidas (1) ou (2).....	0,6 ou 1,2
2 grades niveladoras	1,2	1 aração 1 grade niveladora	2,2 0,6	1 escarificação 1 grade niveladora	1,0 0,6		
Plantio	0,6	Plantio	0,6	Plantio	0,6	Plantio	0,8
Total	3,6	Total	4,3	Total	3,1	Total	1,4 ou 2,0

* Fonte = CIRAD-CA (L. Seguy - S. Bouzinac)

(1) - Uma só aplicação de pré-plantio.

(2) - Duas aplicações de pré-plantio, a uma semana de intervalo.

TEMPOS GASTOS EM HORAS/HA E CUSTOS EM US\$/HA DE DIVERSOS MODOS DE PREPARO DO SOLO E PLANTIO - MT - 1989

① PREPARO DO SOLO EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO

Implemento	Umidade próxima a capacidade de campo		Umidade > capacidade de campo (*)	
	horas/ha	US\$/ha	horas/ha	US\$/ha
Grade pesada	0,9	10,7	1,4	16,6
Grade niveladora	0,6	7,4	0,9	11,1
Arado 3 aivecas	2,2	17,3	2,6	20,4
Escarificador	1,0	9,0	-	

(*) Umidade a capacidade de campo = 48 horas depois da última chuva, em solo já úmido

② PLANTIO DE DIVERSAS CULTURAS COM OU SEM ADUBO NA PLANTADEIRA - TEMPOS GASTOS E CUSTOS/HA

Cultura e máquina	Plantadeira sem adubo (1)		Plantadeira com adubo (2)	
	horas/ha	US\$/ha	horas/ha	US\$/ha
Convencional				
<ul style="list-style-type: none"> { Soja (SLC) { Milho (Turbomax) { Arroz (Pack) 	0,6	10,25	1,0	17,08
	0,6	10,21	1,0	17,02
	0,6	7,34	1,0	12,25
Plantio direto soja, milho, arroz	0,8	11,96	1,0	14,9

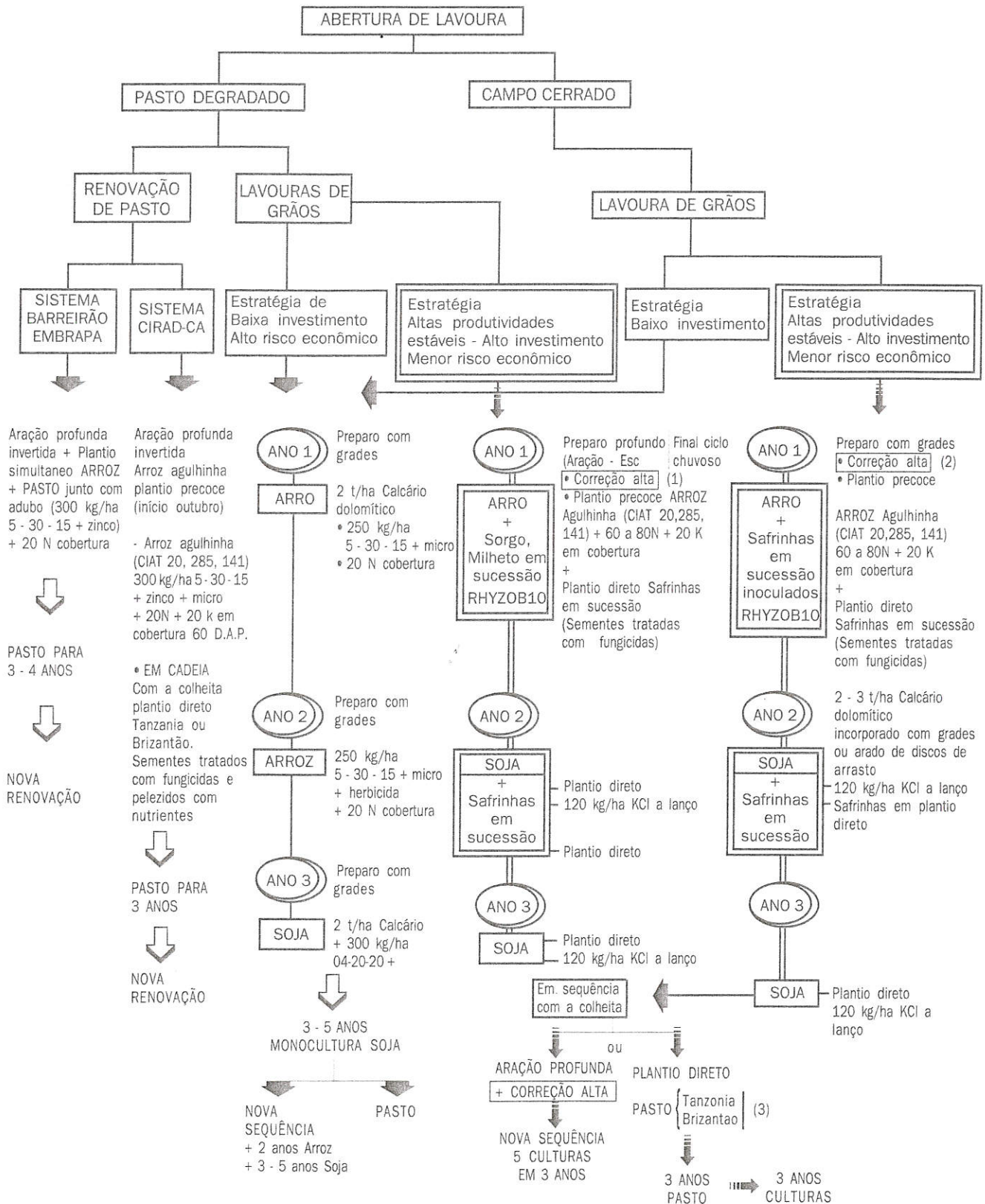
Fonte = CIRAD-CA - FAZENDA PROGRESSO (L. Seguy - S. Bouzinac) -

(1) Adubação corretiva

(2) Adubação progressiva na linha

SÍNTESE - OS CAMINHOS TECNOLÓGICOS POSSÍVEIS EM TERRA NOVA - 1993

REGIÃO MÉDIO NORTE MATO GROSSO



(1) 4 - 5 t/ha Calcário dolomítico + 2 t/ha Termofosfato yoorin master + 0,6 t/ha Gesso + 160 kg/ha KCl

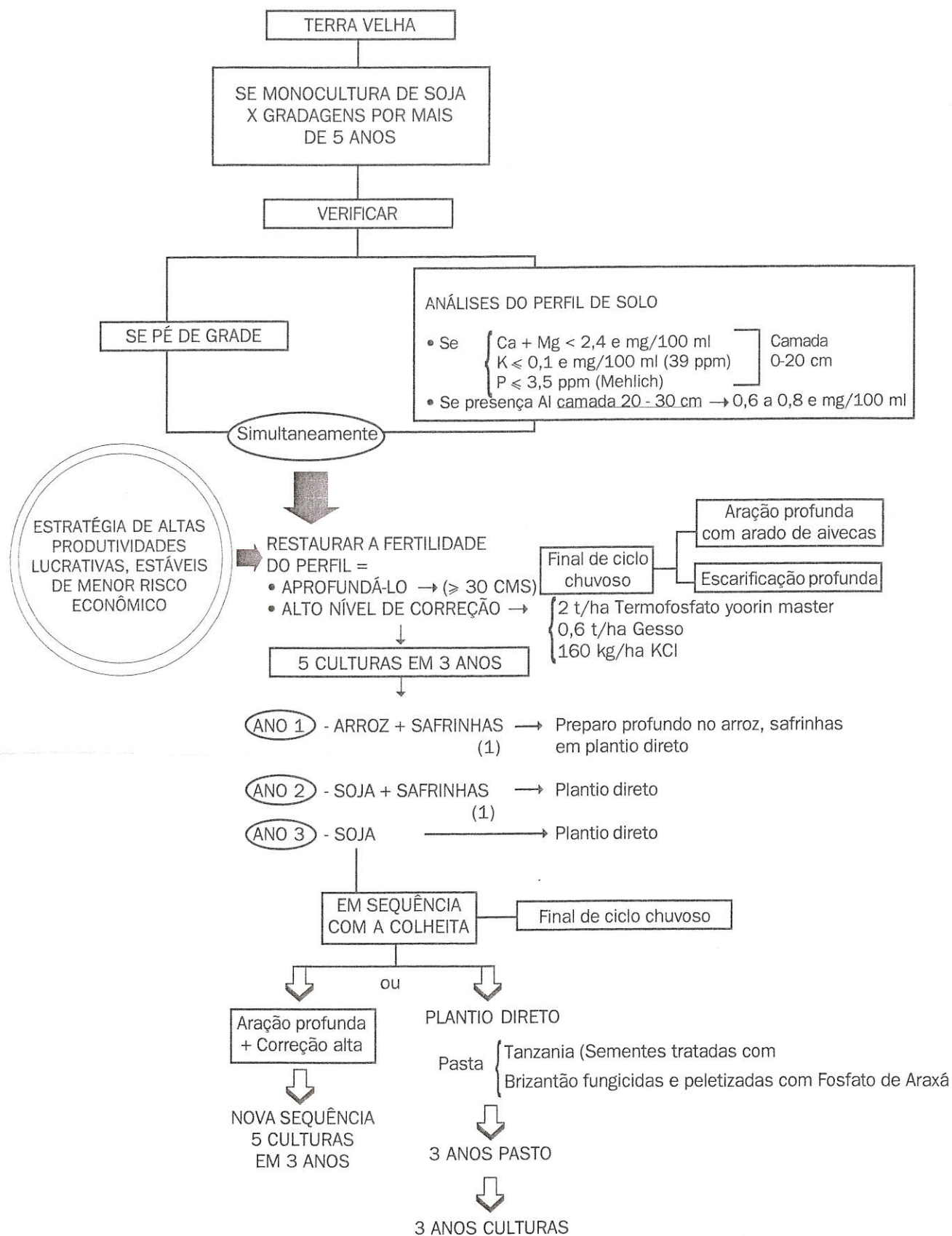
(2) 2 t/ha Calcária dolomítico + 2 t/ha Termofosfato yoorin master + 0,6 t/ha Gesso + 160 kg/ha KCl

(3) Sementes tratadas com Tecto + Vitavax + RHODIAURAM® e peletizadas com Fosfato de Araxá

* RHODIAURAM® 700 é um fungicida da RHODIA AGRO LTDA, recomendado para o tratamento de sementes

SÍNTESE - OS CAMINHOS TECNOLÓGICOS EM TERRA VELHA - 1993

- REGIÃO MEDIONORTE MATO GROSSO



(1) Sementes tratadas com fungicidas

• FONTE = CIRAD - CA (L. Seguy S. Bouzinac)

IX - PREPARANDO O FUTURO - A INTEGRAÇÃO PRODUÇÃO DE GRÃOS-PECUÁRIA

↳ Rumo a uma nova agricultura sustentável que valoriza melhor os recursos naturais :

↳ **A Integração “Produção de grãos-pecuária”**

. Uma agricultura sustentável, deve valorizar ao máximo, os recursos naturais disponíveis, canalizá-los em benefício da exploração agrícola, para diminuir o emprego de insumos químicos (adubos, pesticidas).

. Uma tal agricultura deve se apoiar sobre práticas conservacionistas eficientes; dentro destas práticas, **as mais eficientes são as técnicas de fertilização organo-biológicas que favorecem os ciclos biológicos.**

As tecnologias de plantio direto constituem um primeiro passo decisivo, entretanto, são ainda grandes consumidoras de pesticidas.

↳ Necessidade de **criar tecnologias mais ecológicas**, que exploram melhor os recursos naturais (disponíveis ou a revelar).

Para isto, **dentre as possibilidades, dois caminhos complementares :**

- ⇒
- **a rotação tri ou quadrienal “produção de grãos-pastagens”** = Rotação a cada 3 ou 4 anos das 2 atividades
 - **as sucessões anuais** : produção de grãos-pasto (culturas sobre lonas vivas)

.**Justificativas - ① Em termos agronômicos** - as pastagens a base de gramíneas (Coloniões, Brachiarias, Paspalum, etc...) são agentes ativos da criação e da manutenção de uma bio-estrutura estável ->

+ 7 t/ha/ano de matéria orgânica -> efeitos de granulação, estabilização da estrutura,
- estímulo a atividade biológica por ser suporte da flora e fauna, das quais dependem as condições nutricionais das culturas.

-> estímulo fisiológico, por ativadores de crescimento que melhoram a nutrição das culturas e sua resistência às doenças e pragas em geral.

② Em termos econômicos -> Diminuir os custos de produção pela diminuição do emprego de insumos químicos (adubos, pesticidas).

- Aumentar a produtividade das culturas, dos sistemas, e sua estabilidade no decorrer do tempo e conseqüentemente maximizar as margens líquidas/ha.

- Capitalizar o agricultor, diminuir a sua dependência econômica, minimizar o risco econômico.

OS SISTEMAS "PRODUÇÃO DE GRÃOS - PASTAGENS" EM ROTAÇÃO TRIENAL PRIMEIROS RESULTADOS (*)

(*) Pesquisas na parte pecuária elaboradas e acompanhadas pelo **Dr. Nelson de Angelis Cortês/EMPAER-MT**

A **Fazenda Progresso** é agora organizada a partir dessa **rotação trienal**. Trata-se portanto, de um **campo privilegiado de acompanhamento da evolução da fertilidade**, e de suas consequências agro-econômicas nas produções (grãos, carnes).

① PRIMEIRAS PERFORMANCES DAS PASTAGENS INSTALADAS EM PLANTIO DIRETO

Pastagem			
<u>Espécie</u>	<u>Variedade</u>	<u>Produção de matéria verde</u> (cortada a 40 cm do solo de 15/03 a 15/06/92 (em Kg/ha)	<u>Palatabilidade</u>
<i>Panicum maximum</i>	Tanzânia	22 370	Boa
<i>Panicum maximum</i>	Tobatã	21 750	Média
<i>Panicum maximum</i>	Centenário	23 000	Baixa
<i>Brachiaria brizantha</i>	Brizantão	34 750	Boa
<i>Chloris gayana</i>	Rhodes	10 750	Nula

As espécies mais interessantes são : *Panicum maximum* (Tanzânia) e *Brachiaria brizantha* (Brizantão)

② ESTUDO DE 3 MODOS DE NUTRIÇÃO BOVINA DURANTE A ÉPOCA SECA, DE 20/06 A 15/09/92

Resultados comunicados por nosso parceiro da **EMPAER-MT** : **Dr. Nelson de Angelis Cortês** [Vide bibliografia na página 58].

O estudo trata das medições de ganho de peso de 3 lotes de novilhos de 27 meses (cruzamento de Nelore x Caracu) submetidos a 3 regimes nutricionais :

(A) SILAGEM + CONCENTRADO :

- Silagem de milho : consumo de 16 Kg/cabeça/dia,

- Concentrado composto de 60% de milho + 30% de resíduos de soja + N + 7% de soja em grão + 3% de sais minerais + KCl : consumo de 4,8 Kg/cabeça/dia.

(B) PASTAGEM + CONCENTRADO :

4,6 Kg/cabeça/dia (mesmo concentrado que A).

(C) PASTAGEM SÓ (Tanzânia e Brizantão).

Os ganhos de peso, após 84 dias de estação seca estão expostos na tabela abaixo :

GADO	REGIME NUTRICIONAL	GANHO DE PESO (Kg/cabeça/dia)	MARGEM LÍQUIDA US\$/cabeça
Confinado	A	0,714	52,03
Semi-confinado	B	0,786	59,77
Livre	C	0,423	75,57

Nota-se que a pastagem instalada após culturas de grãos, induz as melhores margens líquidas/cabeça e um ganho de peso de 0,423 Kg/cabeça/dia durante a estação seca, período durante o qual as pastagens tradicionais são totalmente secas e improdutivas.

Esses primeiros resultados são muito promissores e abrem o caminho para a integração agricultura-pecuária, que deve ser uma "via real" e que será a partir de 1993, um dos assuntos centrais de nossos estudos na COOPERLUCAS. A produção exclusiva de grãos e a sua produção em rotação com pecuária vão ser comparadas nos 4 ou 5 anos futuros, sob os aspectos agrônômicos, econômicos e técnicos. Em particular, uma grande importância será dada a avaliação da utilização comparada dos recursos naturais, capitalização do produtor, sistemas de gestão do menor risco. O caminho está aberto, os primeiros resultados estão conforme as nossas hipóteses de trabalho (L. Seguy, S. Bouzinac, 1992).

ANEXOS

-
- 1 - Evolução dos sistemas agrícolas - **O que a pesquisa fez?**

 - 2 - Restaurar a fertilidade do perfil cultural - **Como a pesquisa conseguiu?**

 - 3 - **As melhores tecnologias para restaurar a fertilidade do perfil cultural** e reduzir a pressão de invasoras - Para quem pode investir na adubação corretiva recomendada.

 - 4 - **Dinâmica do desenvolvimento radicular das culturas**, em função da data de plantio (CIRAD-CA - L. Seguy, S. Bouzinac - 1993)

 - 5 - **Crescimento radicular do arroz de sequeiro**, consumo d'água e reserva útil, sob preparo profundo x rotação com soja, em plantio precoce (CIRAD-CA - L. Seguy, S. Bouzinac - 1993)

 - 6 - **Rentabilidade econômica da pesquisa aplicada a nível regional**

 - 7- **Lista bibliográfica**

1 - EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS AGRÍCOLAS
 NOS CERRADOS ÚMIDOS DO MÉDIO NORTE DO MATO GROSSO
 1986-1992 - CIRAD-CA

O que é que a pesquisa fez?

ETAPAS → Partindo da



Produto = Soja
 Monocultura
 x Gradagens



Criação e avaliação

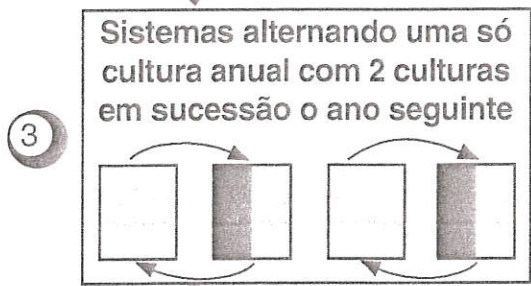
- agronômica
- técnica
- econômica

Restaurar a fertilidade
 Assentar o plantio direto

Produtos: Soja, milho, arroz, milho e guar

↳ Produtos de qualidade

Modos de gestão do solo



Aração

- Final da chuvas
- Início das chuvas

Escarificação

- Final da chuvas
- Início das chuvas

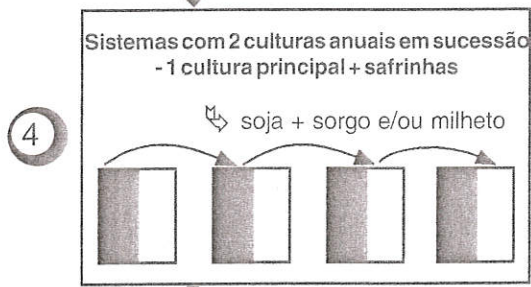
Gradagens

Plantio direto

Rotações

Sucessões

X e

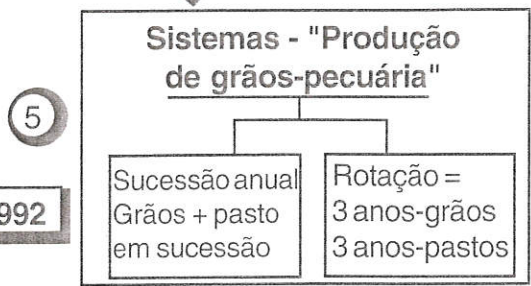


X Níveis de correção do solo

em 6 anos

- Correção progressiva
- Correção alta

Melhor gestão dos recursos naturais



1992

- Diminuir os custos de produção :
 - menos insumos químicos (pesticidas, adubos minerais)
- aumentar produtividades e sua estabilidade
- aumentar rendas líquidas/ha
- capitalizar o agricultor com sistemas "produção de grãos-pecuária" de menor risco.

2 - RESTAURAR A FERTILIDADE DO PERFIL CULTURAL

Como a pesquisa conseguiu?

A pesquisa cria e avalia as inovações tecnológicas, junto aos utilizadores, a nível de lavoura comercial → **Enfoque sistêmico**

- ↳ Com os mesmos níveis de insumos/cultura :
 - . Níveis de adubação mineral
 - ↳ Correção alta
 - ↳ Correção progressiva
 - e
 - . Pesticidas.

A pesquisa avalia e compara novos modos de gestão do solo e das culturas em relação a testemunha regional em → Unidades de criação-difusão de tecnologias regionais

Modos de gestão do solo

- **Aração profunda**
 - de final de chuvas
 - de início de chuvas
- **Escarificação profunda**
 - de final de chuvas
 - de início de chuvas
- **Plantio direto**

X

Modos de gestão das culturas

Sistemas com uma só cultura anual

- + Rotações { soja-arroz
soja-milho

Sistemas alternando:

- uma só cultura anual,
- 2 culturas anuais em sucessão :

soja	/	soja + sorgo	/	soja
arroz	/	soja + milho	/	arroz etc...
milho	/	arroz + sorgo	/	milho

Sistemas com 2 culturas em sucessão anual

arroz	}	+ safrinhas em sequência	┌ milho	└ sorgo	└─┬─┘ milheto
+ soja					

• Gradagens ← referência regional → monocultura soja

A pesquisa analisa ao longo do tempo → 6 anos sucessivos

- ① **por cultura** - Produtividades, flutuações e estabilidade ;
- Custos de produção e variações interanuais ;
- Margens líquidas e variações interanuais ;

- ② **por sistema de cultura**
 - os mesmos parâmetros ①
 - + capacidade, flexibilidade e agilidade na utilização dos equipamentos

Identificação :
→ dos sistemas • mais lucrativos
• mais estáveis
↳ de menor risco econômico
↳ agronomicamente justificados
↳ tecnicamente praticáveis

- ③ **sob o perfil cultural**

- . Evolução por sistemas
 - ↳ das propriedades físico-químicas e biológicas do perfil do potencial sementeiro de invasoras e de sua competitividade para as culturas

3 - AS MELHORES TECNOLOGIAS PARA RESTAURAR A FERTILIDADE DO PERFIL CULTURAL E REDUZIR A PRESSÃO DE INVASORAS

Para quem pode investir na adubação corretiva

■ Partindo de perfis de solo compactados, degradados pelo uso contínuo de manejos inadequados :
monocultura de soja x gradagens

• Aração profunda com arado de aivecas precedida de trituração e pré-incorporação de restos de colheita

ou em final de ciclo chuvoso
↳ grande capacidade com técnica de conservação da água

preferencial

ou no início da estação chuvosa

ou

• Escarificação profunda

Também precedida da trituração e pré incorporação das restevras

ou em final de ciclo chuvoso (idem aração)

preferencial

ou no início da estação chuvosa

x rotações leguminosas-cereais

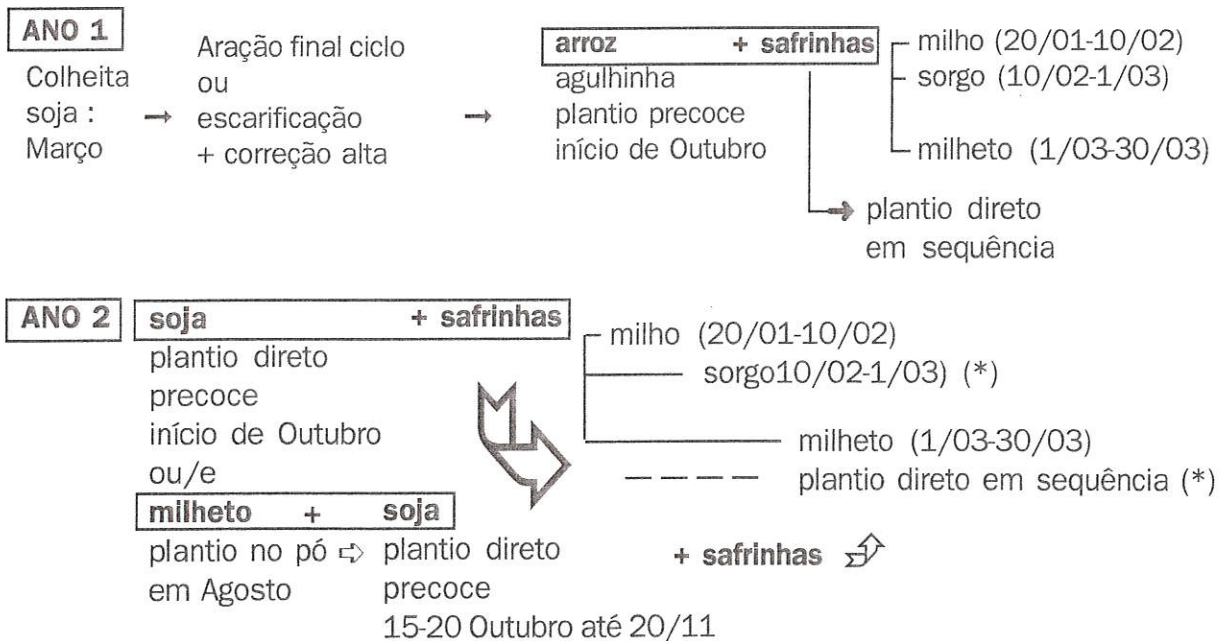
x nível alto de correção do solo para aprofundar o perfil cultural!

(2 000 Kg de termofosfato + 600 Kg de gesso + 160 Kg de KCl → 3 anos = 5 culturas)

■ ALGUNS SISTEMAS DE CULTURAS RECOMENDADOS → (Médio norte do Mato Grosso)

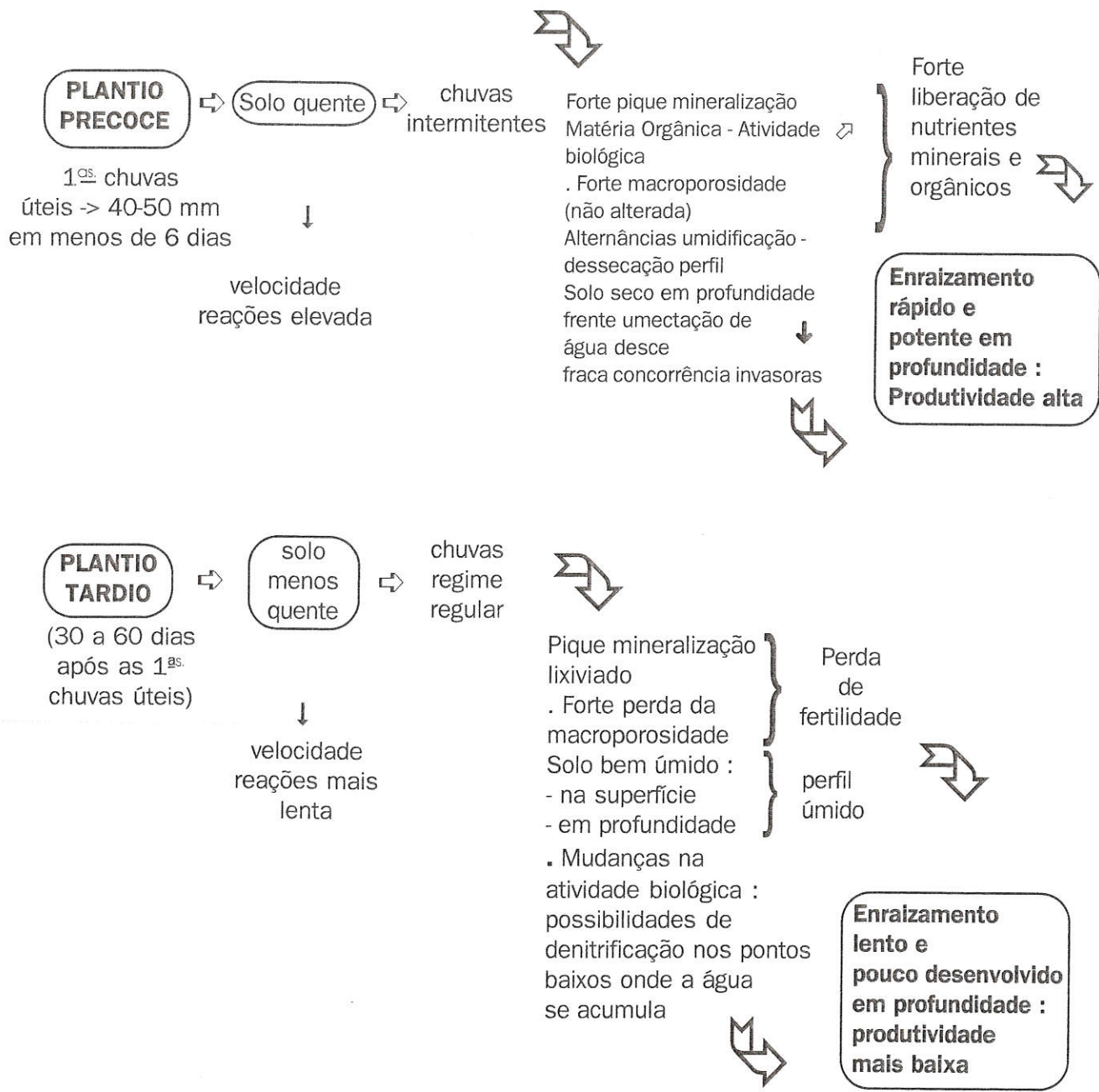
Uma sequência de sistemas, estável

→ Partindo do sistema "monocultura de soja x gradagens"

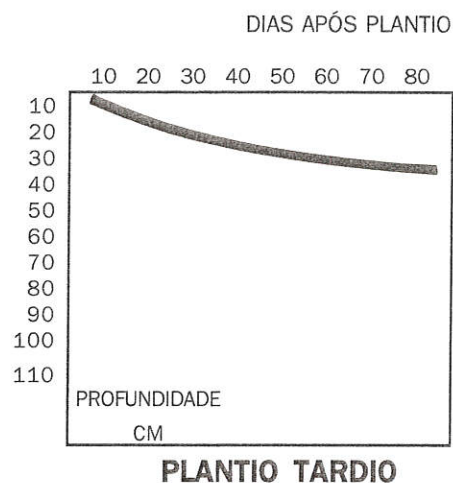
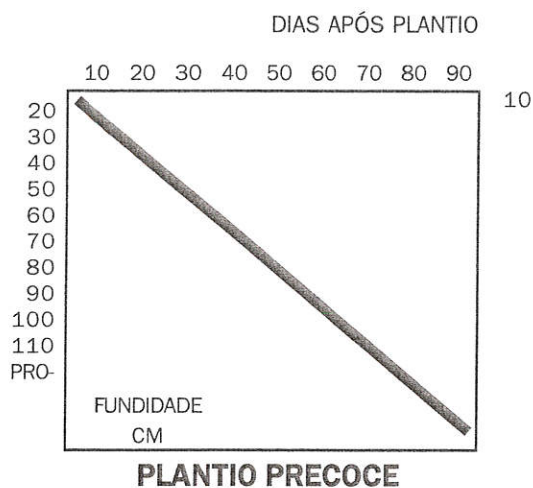


(*) Possibilidade de semeio por avião

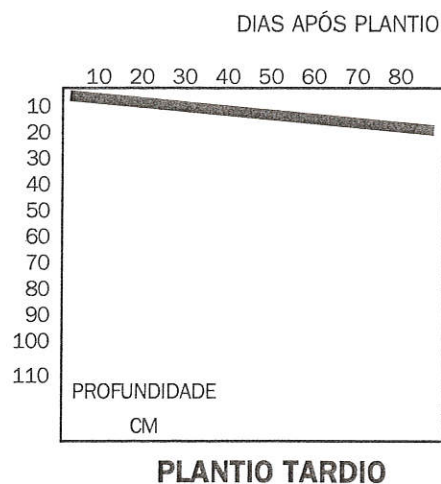
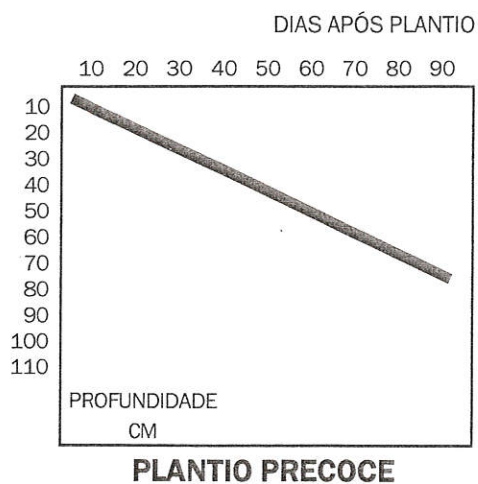
4 - DINÂMICA DE DESENVOLVIMENTO RADICULAR
 EM FUNÇÃO DA DATA DE PLANTIO (F ATORES ENVOLVIDOS)
 CIRAD-CA-L. SEGUY, S. BOUZINAC - 1993



4 - Exemplo 1 - ARROZ DE SEQUEIRO SOBRE ARAÇÃO PROFUNDA
DE INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA X ROTAÇÃO COM SOJA
- AVANÇO DA FRENTE RADICULAR



5 - Exemplo 2 - SOJA SOBRE ARAÇÃO PROFUNDA DE INÍCIO DA
ESTAÇÃO CHUVOSA AVANÇO DA FRENTE RADICULAR

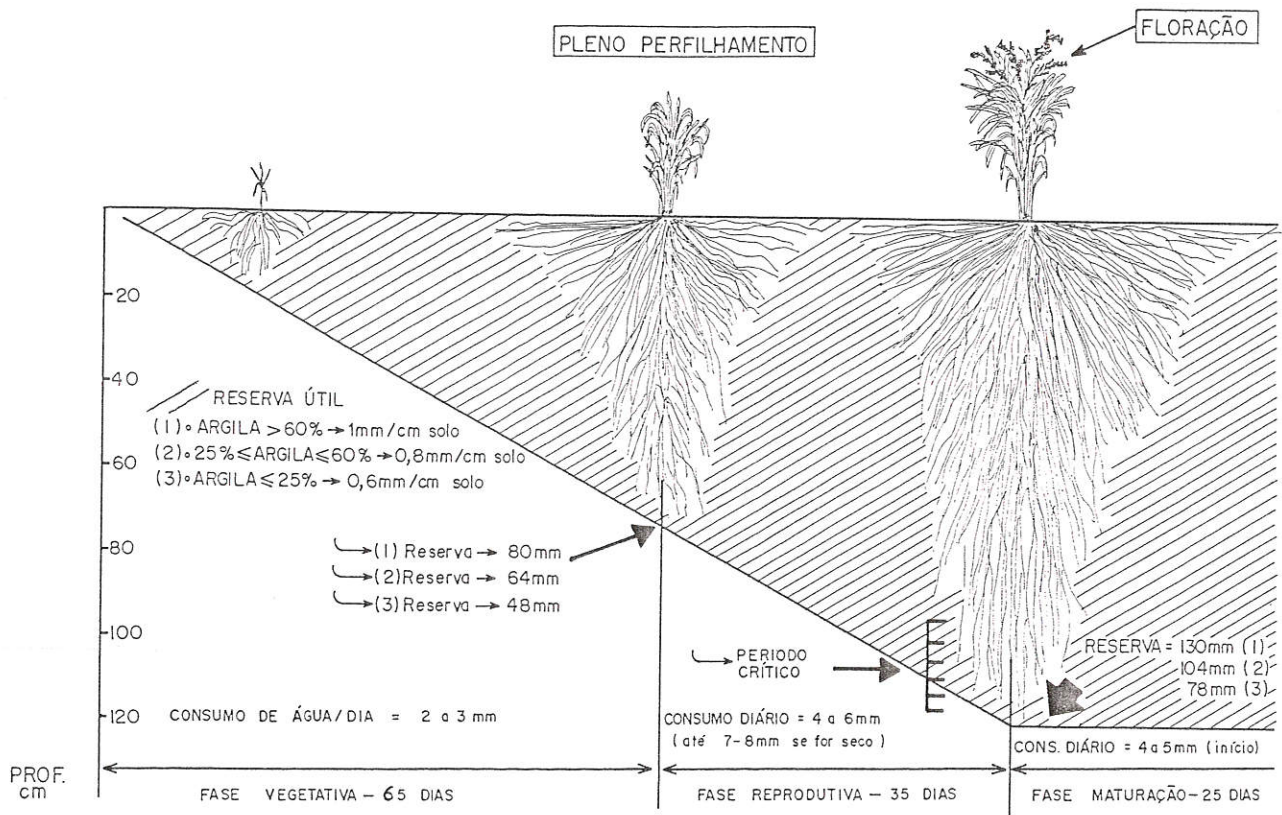


5 - CRESCIMENTO RADIAR DO ARROZ (Cv. CIAT 20)

Consumo de água e reserva útil no preparo profundo do solo

(Rotação com soja, plantio precoce, solo corrigido)

L.SEGUY-S. BOUZINAC 1993



6 - RENTABILIDADE ECONÔMICA DA PESQUISA APLICADA A NÍVEL REGIONAL (1)

Toda a atividade se mede pela sua viabilidade econômica, e a pesquisa não deixa de ser uma atividade, cuja viabilidade pode ser medida, levantando-se seus custos e seus retornos.

Aqui medimos apenas seus benefícios no que se refere ao aumento de produtividade dos associados da Cooperlucas, contemplando unicamente o produto soja, uma vez que não podemos, por enquanto, medir os benefícios no universo regional de produção.

Descreveremos abaixo, alguns valores significativos levantados :

■ Custos da pesquisa (2)

Cooperlucas - de 1992 a 1994 - US\$ 1.500.000,00

Fazenda Progresso - de 1985 a 1994 - US\$ 950.000,00

Cirad/Rhodia, - de 1985 a 1994 - US\$ 400.000,00

Total ⇨ US\$ 2.850.000,00

■ Média de produção da safra 85/86 = 30 sc/ha

■ Média de produção da safra 92/93 = 43 sc/ha

↳ Diferencial de produção 13 sc/ha

Levando-se em consideração que as variedades cultivadas na época, e hoje, são praticamente as mesmas (Cristalina e IAC 8 dominantes) concluímos que a pesquisa foi o principal fator para este aumento de produtividade (3).

Considerando apenas os 160.000 hectares cultivados pelos associados da Cooperlucas e os resultados da única safra 1992/93, a uma média de comercialização de US\$ 9 (nove) dólares a saca, teremos :

■ Diferencial de produção ⇨ $160.000 \times 13 = 2.080.000$ sacas

■ Acréscimo da receita ⇨ $2.080.000 \times 9 = \text{US\$ } 18.720.000,00$

Conclusão - Em uma atividade que dá, em 8 anos, um custo total estimado em US\$ 2.850.000,00, obtendo um acréscimo de receita avaliado em US\$ 18.720.000,00 (na única safra 1992/93 e apenas a nível da Cooperativa), ou seja, um saldo positivo de US\$ 15.870.000,00, temos que considerar a atividade de pesquisa aplicada como altamente viável e rentável no processo de produção regional.

(1) - Estimativas (por enquanto), tomando em conta unicamente a cultura da soja, produção dominante na Cooperativa e na região. Estas estimativas são avaliadas por baixo; elas ficariam bem maiores se fossem incluídos os benefícios trazidos pelas culturas de diversificação : arroz agulhinha (60 a 90 sc/ha), milho, sorgo, milheto e pelos sistemas de 2 culturas anuais em sucessão que aumentam em mais de 50% o potencial de produção da área cultivada anualmente.

(2) Incluindo : salários, infra-estruturas, equipamentos e insumos.

(3) Atividades de pesquisas aplicadas a nível regional : criação e difusão de sistemas de produção estáveis, lucrativos e preservadores do meio ambiente.

7 - BIBLIOGRAFIA

1. SEGUY L., BOUZINAC S., PACHECO A.(2), KLUTHCOUSKI J.(2), 1989. Des modes de gestion mécanisés des sols et des cultures aux techniques de gestion en semis direct, sans travail du sol, appliquées aux cerrados du centre-ouest brésilien. Doc. interne IRAT-EMBRAPA, 156 p. + photos.
2. SEGUY L., BOUZINAC S., et Al./1989. Première évaluation de l'adoption par les agriculteurs du centre-ouest brésilien des technologies mises au point par la recherche franco-brésilienne. Doc. interne IRAT-MAE.
3. SEGUY L., BOUZINAC S., PACHECO A.(2), 1989. Une nouvelle technologie très lucrative et de moindre risque, adaptée aux cerrados humides du Mato Grosso ; la succession annuelle soja de cycle court suivi de sorgho, semé par avion un mois avant la récolte de soja, ou en semis direct au fur et à mesure de la récolte de soja. Doc. interne IRAT.
4. SEGUY L., BOUZINAC S., 1990. Gestion des sols et des cultures dans la zone des frontières agricoles des cerrados humides du centre-ouest brésilien. Synthèse actualisée 1986-1990 et highlights 1990.
5. SEGUY L. (1), BOUZINAC S. (1), YOKOYAMA L. (2), 1990 . Évaluation de l'adoption par les agriculteurs du centre ouest brésilien des technologies mises au point par la recherche franco-brésilienne. Seconde phase 1989-1990.
6. SEGUY L. (1), BOUZINAC S. (1), MATSUBARA M. (3), 1991. Gestão e manejos dos solos e das culturas nas fronteiras agrícolas dos cerrados úmidos do centro-oeste brasileiro. Destaques 1991 e síntese atualizada 1986-1991.
7. SEGUY L. (1), BOUZINAC S. (1), MATSUBARA M. (3), 1992. Gestão dos solos e das culturas nas fronteiras agrícolas dos cerrados úmidos do centro oeste :
 1. Destaques 1992 e síntese atualizada 1986-1992
 2. Gestão ecológica dos solos
8. MICHELLON R.(1) - 1992. Gestion des sols et de cultures avec couverture végétale. CIRAD RÉUNION
9. CORTÊS N. de A.(6), CORTÊS J. de A.(6), 1993. Conservação de resíduo úmido da pré-limpeza de soja e sua utilização na alimentação de bovinos - EMPAER-MT 1993. 23 p. (Boletim de pesquisa).
10. EMBRAPA - 1976-1978-1979-1980-1981 - Relatórios técnicos anuais do centro de pesquisa agropecuária dos cerrados, Planaltina - DF - Brasília
11. LOPES, ALFREDO SCHEID (4), 1984 - Solos sob "cerrado"- 2a. edição - Associação brasileira para pesquisa da Potassa e do Fosfato - Piracicaba - SP - 1984.
12. VAN RAIJ, BERNARDO (5), 1991 - Fertilidade do solo e adubação - Associação brasileira para pesquisa da Potassa e do Fosfato - Piracicaba - SP - 1991.

(1) Pesquisador do CIRAD-CA

(2) Pesquisador do CNPAF/EMBRAPA

(3) Incentivador da pesquisa para o desenvolvimento, no médio norte do Mato Grosso.

(4) Pesquisador e professor na Escola Superior de Agricultura de Lavras (MG)

(5) Pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (SP)

(6) Pesquisador da EMPAER (Empresa de Pesquisa do Estado do Mato Grosso)

↑ CROISSANCE RADICULAIRE RIZ (Cv. CIAT 20)

Consommation d'eau et réserve cycle sur préparation profonde du sol (Rotation avec soja, semis précoce, sol corrigé)

L. SEGUY - S. BOUZINAC
1993

