



**IV REUNIÃO
CENTRO-SUL
DE
ADUBAÇÃO
VERDE
E ROTAÇÃO
DE
CULTURAS**



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT

**Passo Fundo-RS
1994**

ISSN 0101-6644



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT

IV REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS

Passo Fundo, 5 a 7 de outubro de 1993

ANAIS

**Passo Fundo, RS
1994**

EMBRAPA-CNPT. Documentos, 14

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPT

BR 285 - Km 174

Caixa Postal 569

Telefone: (054)312-3444

Fax: (054)312-3495

99001-970 Passo Fundo, RS

Comissão Organizadora: Renato Serena Fontaneli (Coordenador)

Armando Ferreira Filho

Erlei Melo Reis

João Francisco Sartori

Comitê Técnico: Júlio Cesar Barreneche Lhamby

Dirceu Neri Gassen

José Eloir Denardin

José Maurício Cunha Fernandes

Editor: Júlio Cesar Barreneche Lhamby

Tratamento Editorial: Fátima M. De Marchi

Digitação: Luci Terezinha Mário e Silva

Maria Margarete Busatto

Referências Bibliográficas: Maria Regina Martins

Arte: Liciane Toazza Duda Bonatto

REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E
ROTAÇÃO DE CULTURAS, 4., 1993, Passo Fundo, RS.
Anais. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 205p.
(EMBRAPA-CNPT. Documentos, 14).

Adubação verde; Rotação de Culturas; Congresso; Brasil.

CDD 631.87406081

© EMBRAPA-CNPT 1994

APRESENTAÇÃO

O conhecimento das reações provocadas pelo uso de diferentes espécies vegetais ao longo do tempo, em uma mesma área, se constitui uma das grandes necessidades do produtor rural e um enorme desafio à pesquisa agropecuária, em particular.

Se relacionarmos esse conhecimento à redução das perdas ocasionadas por fatores bióticos e abióticos, à estabilidade da produção e dos ganhos de rendimento e à redução dos custos de produção associada à melhoria da qualidade do grão colhido, estaremos dando importante passo em direção ao desenvolvimento sustentado da atividade agrícola, independentemente das dimensões da propriedade ou da sua característica de exploração.

A multiplicidade de interações encontrada nessas avaliações tem exigido, de parte dos pesquisadores, dedicação intensa e determinação pessoal de conduzir, por longos períodos, estudos voltados a produzir conhecimentos técnicos capazes de proporcionarem o desenvolvimento harmônico entre a atividade agrícola, o meio ambiente e a sociedade, embasados em tecnologias voltadas ao uso e à preservação dos recursos naturais.

Como ponto culminante do processo de disseminação das informações apresentadas na **IV Reunião Centro-Sul de Adubação Verde e Rotação de Culturas**, o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo oferece esta síntese de resultados obtidos nos últimos anos envolvendo essas duas importantes práticas culturais, cujo uso vem se acentuando, principalmente em função da adoção em Sistema Plantio Direto.

Euclides Minella
Chefe do CNPT

PROMOÇÃO:

EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
BR 285 - Km 174
Caixa Postal 569
Telefone: (054)312-3444
Fax: (054)312-3495
99001-970 Passo Fundo, RS

APOIO:

UPF - Faculdade de Agronomia
Associação dos Engenheiros Agrônomos de Passo
Fundo - AEAPF
Prefeitura Municipal de Passo Fundo - Secretaria
Municipal da Agricultura

PROGRAMA

05/10 - (Terça-feira)

07:30 - 08:30 - Inscrições

08:30 - 09:30 - Abertura

09:00 - 09:40 - Conceituações e Terminologias sobre Rotação de Culturas e Adubação Verde
Mauro Rizzardi - UPF

09:40 - 10:00 - Intervalo

10:00 - 12:00 - Viabilização Econômica da Rotação de Culturas e da Adubação Verde
Rubens I. Silva - COTRIJUI

12:00 - 14:00 - Almoço

14:00 - 18:00 - Dia de Campo

06/10 - (Quarta-feira)

08:00 - 10:00 - Produção de Sementes de Espécies Forrageiras e de Espécies para Adubação Verde

Auro Acevedo - CPPSUL - Bagé-RS

Leandro do Prado Wildner - CPPP EPAGRI CTA OC - Chapecó-SC

Luis Eichelberg - Passo Fundo-RS

10:00 - 10:15 - Intervalo

10:15 - 12:00 - Apresentação de Trabalhos Técnicos/Visita Painéis (Sessão Painéis)

12:00 - 14:00 - Intervalo

14:00 - 17:30 - Apresentação de Trabalhos/Visita Painéis (Sessão Painéis)

07/10 - (Quinta-feira)

08:00 - 10:00 - Difusão de Tecnologias em Adubação Verde e em Rotação de Culturas

Antoninho Berton - EMATER-RS

Jaime Eduardo Ries - EMATER-RS

Moacir Ferro - COCAMAR - Maringá-PR

Joaquim Mariano Costa - COAMO - Campo Mourão-PR

10:00 - 10:15 - Intervalo

10:15 - 12:00 - Análise Final e Encerramento

Elmar Luiz Floss - UPF

Euclides Minella - CNPT

José R. Salvadori - CNPT

Luiz Volney Mattos Viau - COTRIJUI

Ivo Carraro - OCEPAR - Cascavel-PR

SUMÁRIO

PALESTRAS	13
• Viabilização sócio-econômica da rotação de culturas e da adubação verde na COTRIJUI - Silva, R.I. da e Dhein, R.A.	15
• Conceituações e terminologias sobre rotação de culturas e adubação verde - Rizzardí, M.A.	28
• Integração lavoura-pecuária - Ries, J.E.	34
• Produção de sementes de forrageiras temperadas no extremo sul do Brasil - Acevedo, A.S.	40
• Produção de sementes de adubos verdes na região centro-sul do Brasil - Wildner, L. do P.	44
TRABALHOS	75
• Eficiência energética dos sistemas de rotação de culturas para cevada, em plantio direto - Santos, H.P. dos e Reis, E.M.	77
• Análise econômica dos sistemas de rotação de culturas para cevada, em plantio direto - Santos, H.P. dos; Reis, E.M. e Andia, L.H.	82
• Eficiência energética dos sistemas de rotação de cultura para trigo, em plantio direto - Santos, H.P. dos e Reis, E.M.	87
• Análise econômica dos sistemas de rotação de cultura para trigo, em plantio direto - Santos, H.P. dos; Reis, E.M. e Andia, L.H.	92
• Análise econômica de sistemas de rotação de culturas para trigo, em plantio direto - Santos, H.P. dos; Fancelli, A.L. e Andia, L.H.	97
• Avaliação do desempenho de bovinos de corte em pastagens de estação fria - Formigheri, L.; Fontaneli, R.S. e Formigheri, L.	102
• Análise econômica de sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagens anuais de inverno, em plantio direto - Fontaneli, R.S.; Ambrosi, I. e Dikesch, J.A.	106
• Incidência de podridão parda da haste de soja em diferentes sistemas de rotação de culturas - Costamilan, L.M. e Lhamby, J.C.B.	111
• Efeito de sistemas de rotação de culturas sobre algumas características agronômicas, qualidade das sementes e teor de nutrientes de plântulas de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) - Acosta, A.S.; Reis, M.S.; Sedyama, C.S. e Moreira, M.A.	113

- Influência de diferentes sistemas de rotação/sucessão de culturas e preparos do solo sobre o rendimento do trigo, quando submetido ou não a tratamentos fungicida - Dhein, R.A.; Viau, L.V.M.; Acosta, A. e Sartori, C. 118
- Produtividade de milho em plantio direto e preparo convencional sobre diferentes coberturas/adubações verdes de inverno, em monocultivo ou rotação com soja - Dhein, R.A.; Viau, L.V.M. e Sartori, C. 122
- Influência de diferentes métodos e seqüências de preparo do solo e plantio, sobre o rendimento das culturas e sobre as características físicas, químicas e biológicas do solo - Dhein, R.A.; Hermans, C.C.; Marques, W. Binsfeld e Sartori, C. 126
- Efeitos do manejo e da rotação de culturas nas características físicas do solo e no rendimento dos cultivos - Calegari, A.; Ferro, M.; Grzesiusk, F. e Júnior, L.J. 130
- Efeito do animal e do tipo de semeadeira na sucessão soja-aveia em um sistema de plantio direto - Souza, J.M. de; Dhein, R.A.; Guth, O. L. e Poli, C.H.E.C. 135
- Ecofisiologia de alguns adubos verdes de verão: I. Produção de Fito-massa - resultados preliminares - Wildner, L.P. e Massignam, A.M. 139
- Ecofisiologia de alguns adubos verdes de verão: II. Produção de Grãos - resultados preliminares - Wildner, L.P. e Massignam, A.M. 142
- Ecofisiologia de alguns adubos verdes de verão: III. Curva de Cobertura do Solo - resultados preliminares - Wildner, L.P. e Massignam, A.M. 147
- Caracterização de leguminosas forrageiras de inverno na região noroeste do Rio Grande do Sul - Souza, J.M. de; Guth, O.L. e Poli, C.H.E.C. 151
- Avaliação de leguminosas anuais de inverno para adubação verde - Souza, J.M. de; Guth, O. e Poli, C.H.E.C. 154
- Avaliação de adubos verdes de inverno em sistemas de rotação de culturas no oeste paranaense - Oliveira, E. de e Medeiros, E.B. de. 157
- Adubos verdes em sistemas de produção de milho visando o controle da erosão - Debarba, C.; Amado, T.J.C. e Brum, A.C.R. de 160
- Fornecimento de nitrogênio ao milho por adubos verdes de inverno - Zancanaro, L.; Amado, T.J.C.; Aita, C.; Da Ros, L.O. e Heinrichs, R. 164
- Consorciação de ervilhaca comum (*Vicia sativa*) e aveia preta (*Avena strigosa*) no fornecimento de nitrogênio e rendimento de milho - Heinrichs, R.; Amado, T.J.C.; Aita, C. e Zancanaro, L. 168

• Efeito da <i>Crotalaria juncea</i> em entressafra sobre o rendimento da soja no oeste do Paraná - Oliveira, E. de e Medeiros, G.B. de.	171
• Efeito de diferentes culturas de inverno sobre o rendimento de grãos da soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) e do milho (<i>Zea mays</i>) - Pereira, F.T.F e Carbonera, R.	173
• Efeito de diferentes culturas e adubações verdes na compactação do solo - Dellenburg, F.F.; Fontin, G. e Gaudêncio, C.	176
• Efeito de diferentes culturas e adubações verdes na disponibilidade de nutrientes no solo - Dillenburg, F.F.; Fontin, G.; Paul, V.R.B. e Gaudêncio, C.	180
• Métodos de colheita de sementes de guandu anão - Póla. J.N. e Lol-lato, M.A.	185
• Efeito da cobertura morta na rotação soja-milho para controle de plantas daninhas - Val, W.M. da C.	188
• Áreas demonstrativas de milho na COTRIJUI, 1992/93 - Carbonera, R. e Pereira, F.T.F.	191
• Trabalho integrado de rotação de culturas no oeste paranaense-Ben-venuti, D.N.; Oliveira, E. de e Outros	197
• Validação de sistema de produção com adubação verde - Parizotto M.L.V.	200
RELAÇÃO DE PARTICIPANTES	203

PALESTRAS

VIABILIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DA ROTAÇÃO DE CULTURAS E DA ADUBAÇÃO VERDE NA COTRIJUI

Silva, R.I. da¹ e Dhein, R.A.²

A rotação de culturas e a adubação verde são práticas ou técnicas milenares, já adotadas pelos antigos chineses, gregos e romanos, muito antes da era Cristã.

No Brasil, já em 1919, Dutra publicava "Adubos Verdes: sua produção e modo de emprego". Assim como a rotação de culturas, a adubação verde era uma prática comum e recomendada pelos órgãos oficiais de orientação e assistência técnica, principalmente nas décadas de 40 e 50.

No início dos anos 60, chegou ao Brasil, com força - principalmente ao sul do Brasil - a "modernização da agricultura", apoiada num discurso desenvolvimentista equivocado que privilegiava o imediatismo e os altos e rápidos retornos econômicos proporcionados pelo uso cada vez mais intensivo da mecanização, dos adubos químicos e dos agrotóxicos. As preocupações com a conservação do solo e a manutenção da produtividade a longo prazo, e com a produção de qualidade, foram relegadas a segundo plano. As atenções passaram a ser concentradas na viabilização do modelo industrial químico-mecânico em detrimento das práticas biológico-vegetativas.

A adubação mineral jogou a adubação orgânica, incluindo a adubação verde, que até então eram práticas comuns de melhoramento das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, no esquecimento. Como consequência, difundiu-se a monocultura, que deslocou e ocupou o lugar da agricultura diversificada de antes.

O desenvolvimento desta monocultura foi favorecido por uma série de fatores, entre os quais:

- a superioridade biológica de algumas espécies/variedades em relação a outras (estimulando a preferência por elas);
- a perspectiva de otimização das práticas culturais;
- o favorecimento à economia de escala;
- a simplificação do gerenciamento e da administração da propriedade e da

¹ Eng.-Agr. Diretor Presidente da COTRIJUI/Cooperativa Regional Triticola Serrana Ltda. - Ijuí, RS.

² Eng.-Agr., M.Sc. Supervisor de Solos da COTRIJUI - Ijuí, RS

produção;

- a redução do trabalho braçal; e
- o aumento do conforto e da rapidez no trabalho.

Estes, entre outros fatores, exerceram grande pressão, especialmente econômica, em favor da monocultura.

É preciso reconhecer que a monocultura, em razão de tudo isto, permitiu que os agricultores adotassem níveis tecnológicos mais elevados e desenvolvessem maior habilidade gerencial, passando realmente a produzir, a baixos custos, volumes consideráveis e crescentes de alimentos e fibras.

Os custos decrescentes trouxeram benefícios diretos significativos aos consumidores ou à população em geral, em curto espaço de tempo.

Em poucos anos, entretanto, já na década de 70, percebiam-se as conseqüências e reflexos negativos, decorrentes do modelo de produção adotado que, apesar de tudo, ainda predomina.

Os solos passavam a revelar sintomas de degradação e compactação (degradação física, química e biológica); a erosão hídrica se acentuava assustadoramente; as pragas e doenças se intensificavam; as produtividades começavam a declinar e a sua manutenção exigia investimentos cada vez maiores em insumos químicos. A dependência de fatores de produção externos a propriedade, incluindo-se entre eles, o crédito farto e subsidiado, aumentava rapidamente.

Ressurgiu assim, a preocupação voltada a uma produção mais estável e duradoura, conservacionista do solo e da produtividade, e que fosse mais eficiente na reciclagem e aproveitamento dos nutrientes.

Está comprovado e hoje é cada vez mais aceito que a adubação verde e a adubação mineral se complementam. A primeira racionaliza o emprego dos fertilizantes químicos/minerais, contribuindo para o aumento dos rendimentos técnicos e econômicos. As duas práticas não se substituem. Elas se complementam.

Longe de serem uma volta ao passado, como alguns, mais céticos, tentam sugerir, as formas alternativas de produção mais auto-sustentada representam, nos dias atuais, além de opções inteligentes, uma retomada de consciência sobre a importância de produzir bastante e produtos de qualidade porém, mantendo a capacidade produtiva do solo indefinidamente.

A nível de COTRIJUI, já no início da década de 70, começou-se a ensaiar uma reação. Estabeleceu-se a convicção de que estas técnicas ou práticas alternativas podem ser atingidas através da "diversificação de culturas".

Com esta certeza, em 1973, em pleno "boom" da soja, a COTRIJUI, até então completamente inserida e identificada com a monocultura do binômio trigo/soja, contratou um especialista em forrageiras para iniciar um programa de diversificação de culturas.

A ociosidade de terras no inverno, a resistência ao recuo na área cultivada com soja no verão, as poucas alternativas econômicas para substituir a soja, a facilidade (devido à infra-estrutura existente) para produzir sementes de forrageiras na região e na cooperativa, a vocação natural da região para produzir forragem no inverno e, finalmente, a segurança proporcionada pela produção animal, contribuíram para que se iniciasse a diversificação de culturas pelas forrageiras. Evidentemente, já pensando na "integração lavoura e pecuária".

Como decorrência de tudo isto, foi criado, em 1976, o CTC - Centro de Treinamento da COTRIJUI, como base física de experimentação e pesquisa, como campo de avaliação e de validação das "teorias" da diversificação, incluindo a rotação de culturas e a adubação verde.

De lá para cá - e ainda hoje - no CTC foram e são conduzidos centenas de trabalhos de introdução e avaliação técnica e econômica de novas alternativas de produção comercial, de rotação de culturas e de adubação verde.

Entre as plantas (re)introduzidas no processo produtivo regional via CTC, só para citar algumas, estão: aveia, centeio, cevada, triticale, colza, ervilha forrageira, sincho, tremoço, trevos (especialmente Yuchi), alfafa, milho pipoca, milheto, pânico, setária, pensacola, bermuda etc. Também frutíferas e olerícolas.

Cedo, a viabilização técnica e econômica (sócio-econômica) destas culturas, técnicas e práticas, foram comprovadas.

Já em 1982/83 observava-se por exemplo, que o milho, cultivado sobre coberturas/adubações verdes de inverno adequadas, aumentava significativamente seu rendimento, dispensando total ou parcialmente a adubação nitrogenada (Tabela 1).

Enquanto que, sobre pousio e aveia preta, o milho respondeu às doses crescentes de N (até 135 kg/ha), sobre trevo vesiculoso e tremoço amarelo, respondeu somente à dose menor (45 kg/ha de N) e sobre ervilhaca, simplesmente não respondeu.

Na mesma época, o cultivo do trigo sobre áreas cultivadas com alfafa, ao nível de propriedades agrícolas, também mostrava resultados surpreendentes. Os efeitos desta rotação/seqüência cultural, superaram os efeitos da própria correção do solo (Tabela 2).

Tabela 1. Rendimento de grãos de milho, em quatro níveis de N, em sucessão a três leguminosas e uma gramínea. CTC, 1982/ 1983

Tratamentos	Níveis de N (kg/ha)				"Y"
	0	45	90	135	
Pousio	1.120	2.641	2.833	2.988	2.420
Ervilhaca	3.068	2.964	2.838	2.781	2.935
Trevo vesiculoso	2.159	3.066	3.031	3.032	2.822
Tremoço amarelo	2.522	3.298	3.150	2.584	2.888
Aveia preta	1.144	2.017	2.935	3.004	2.275
Média	2.022	2.797	2.957	2.895	-

Tabela 2. Rendimento de trigo sobre área cultivada com alfafa durante vários anos, em comparação com a monocultura. COTRIJUI, 1983

Tratamento	Rendimento (kg/ha)	
1. 1º ano de cultivo de trigo após 6 anos de alfafa	2.252	Áreas corrigidas há 7 anos
2. 2º ano de cultivo de trigo após 5 anos de alfafa	2.247	
3. Cultivo continuado de trigo e soja, há 09 anos	1.235	Corrigida no ano anterior

Em trabalho mais recente do CTC, onde se plantou trigo sobre 7 glebas (de tamanho variável entre 2.500 e 6.000 m²) submetidas a diferentes rotações/seqüências culturais nos últimos 11 anos observou-se, nitidamente, os benefícios da integração lavoura x pecuária. As glebas que receberam o cultivo de pastagem perene e pastoreio durante quatro destes 11 anos, produziram significativamente mais que as demais (Tabela 3), especialmente mais que a monocultura trigo e soja. Enquanto que aquelas produziram entre 3.769 e 4.337 kg/ha, esta produziu menos que 2.500 kg/ha.

Tabela 3. Rendimento de soja e de trigo cultivado sobre áreas com diferentes seqüências/rotações culturais e preparos de solo durante 11 anos. CTC, 1993

Tratamentos	Rendimentos (kg/ha)	
	Soja	Trigo
- Glebas (4) que receberam 4 anos de pastagens perenes durante os últimos 11 anos	3.769 a 4.397	
- Gleba (1) que recebeu 2 anos de pastagens perenes no período	3.072	
- Gleba (1) que não recebeu pastagem perene	2.548	
- Gleba (1) cultivada sempre com trigo e soja	2.422	

O Departamento Agrotécnico da COTRIJUI continua com unidades demonstrativas/experimentais a nível de propriedades. Neste último verão, na média de 8 unidades demonstrativas (repetições), o milho e a soja apresentaram resultados interessantes, quando cultivados sobre 8 diferentes alternativas culturais de inverno (Tabela 4). O cultivo de milho sobre sincho, por exemplo, produziu rendimentos estatisticamente superiores aos cultivos sobre trigo e sobre centeio.

Os resultados de pesquisa e as experiências dos produtores não deixam dúvidas quanto à viabilidade da rotação de culturas e da adubação verde, como práticas economicamente eficientes e viabilizadoras da atividade agropecuária menos dependente, a nível de propriedade.

A partir desta certeza, cada vez mais agricultores associados da COTRIJUI, vem modificando lenta e gradualmente a fisionomia de suas propriedades, buscando maior segurança na diversificação de culturas.

Em 1973, a COTRIJUI trabalhava praticamente só com trigo e soja - dependia de apenas duas safras. Estas, por sua vez, dependentes de condições climáticas que fogem ao controle do produtor. Hoje, 20 anos depois, a cooperativa trabalha ou operacionaliza (produz e fornece sementes, cultiva, recebe, beneficia e comercializa a produção) mais de 100 produtos, entre espécies e variedades, de origem animal e vegetal.

Tabela 4. Rendimento de grãos de soja e milho sobre diferentes culturas de inverno. COTRIJUI, 1992/93

Culturas	Rendimento de grãos (kg/ha)	
	Soja	Milho
Sincho	3.101 a	6.771 a
Aveia preta	2.969 a	6.491 ab
Ervilhaca + Aveia preta	3.148 a	6.393 ab
Triticale	2.920 a	6.258 ab
Colza	3.053 a	5.916 ab
Aveia branca	3.062 a	5.906 ab
Trigo	2.908 a	5.704 b
Centeio	2.918 a	5.607 b
Média	3.009	6.131
CV (%)	10,76	13,22

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Um exemplo claro de segurança proporcionada pela diversificação está nas safras de soja de 1968 e de trigo de 1972. Na primeira, a soja teve seu rendimento reduzido a 51 % do normal. Feijão, arroz e milho, mantiveram as produtividades em 88, 77 e 74 %, respectivamente. Na segunda, a produtividade do trigo e cevada caíram para 26 e 45 %, enquanto que aveia e centeio mantiveram-se em 73 e 70 %, respectivamente.

Quem não praticava a monocultura - trigo e soja - nesses anos, seguramente sentiu menos os efeitos da frustração de safra devido a fatores climáticos.

Assim como os produtores, também a própria cooperativa, como participante de todo este processo, é direta e significativamente afetada pela diversificação de culturas (embutidas nela a rotação de culturas e a adubação verde) no que se refere à sua estabilidade econômica e financeira como empresa, porque:

a) se antes dependia de apenas duas culturas (safras/ faturamentos) por ano, com a diversificação, há safra praticamente o ano todo (caso do leite por exemplo);

b) a dependência das intempéries ou fatores climáticos adversos, fica acentuadamente reduzida/diluída;

c) o quadro funcional, que antes permanecia "ocioso" por longos períodos durante o ano, hoje está permanentemente ocupado;

d) as instalações e máquinas, e toda a infra-estrutura, da mesma forma, não

permanecem mais ociosas etc.

Uma análise histórica do faturamento bruto anual da COTRIJUI (Tabela 5), comparando os anos de 1972 a 1992, demonstra o crescimento da diversificação de culturas nestes 20 anos e a sua importância econômica para a cooperativa. A parcela do faturamento total devida a trigo e soja, caiu de 75,5 % para 46,6 %. Pelas razões expostas anteriormente, o trigo no inverno é quem sofreu a maior redução na área cultivada. Sua participação no faturamento bruto total caiu, nestes 20 anos, de 24,4 para 9,84 %. A da soja, caiu de 51,1 para 36,79 %.

Tabela 5. Faturamento bruto anual da COTRIJUI (Região Pioneira)- 1972/73, 1982, 1991 e 1992. COTRIJUI, Ijuí/RS, 1993

Produto		1972/73	1982	1991	1992
Trigo	US\$	7.613.564	19.106.045	8.135.141	17.211.693
	%	(24,4%)	(21,26%)	(9,22%)	(9,84%)
Soja	US\$	15.944.798	16.607.700	13.120.340	64.351.441
	%	(51,10%)	(18,48%)	(14,87%)	(36,79%)
Outros	US\$	-	6.111.058	3.696.989	8.133.574
	%	-	(6,80%)	(4,19%)	(4,65%)
Grãos	US\$	-	512.250	308.818	314.848
	%	-	(0,57%)	(0,35%)	(0,18%)
Forrageiras	US\$	-	1.401.949	2.611.715	3.253.430
	%	-	(1,56%)	(2,96%)	(1,86%)
Leite	US\$	-	5.005.676	10.438.038	10.634.867
	%	-	(5,57%)	(11,83%)	(6,08%)
Industrializ.	US\$	6.764.839	35.417.179	48.766.727	65.803.241
	%	(21,68%)	(39,41%)	(55,27%)	(37,62%)
+ Comercial.	US\$	883.049	5.733.611	1.155.861	5.194.928
	%	(2,83%)	(6,38%)	(1,31%)	(2,97%)
Totais	US\$	31.203.130	89.868.509	88.233.63	174.915.580
	%	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)

Outros grãos: arroz, aveia, cevada, colza, feijão, linho, sorgo etc.

Hortigranjeiros: hortaliças, pequenos cultivos etc.

Comércio: lojas, mercados, insumos, semen, sacaria etc.

Indústria: óleo, rações, erva-mate, frigorífico etc.

A participação da diversificação de culturas cresceu de "zero" para 12,8 %.

A diluição dos riscos fica evidente, principalmente num ano de frustração de safra da soja, como foi o ano de 1991 (verão 1990/91). Neste ano, os rendimentos da soja caíram para 655 kg/ha (mais ou menos 33 % do normal); do milho, para 1.660 kg/ha (50 % do normal) e do feijão, para 399 kg/ha (47 % do normal). A participação da soja no faturamento anual total caiu para 14,87 %. No conjunto, foi o ano em que as culturas de diversificação tiveram a maior participação no faturamento anual total, ou seja, 19,33 %. As dificuldades econômicas/financeiras da cooperativa foram significativamente amenizadas pela diversificação de culturas neste ano.

Em termos de ocupação de áreas, as culturas de estação fria - produção de grãos mais forragem - sofreram um incremento significativo ao longo da década de 80, praticamente estabilizando, a partir de 1990 (Figura 1).

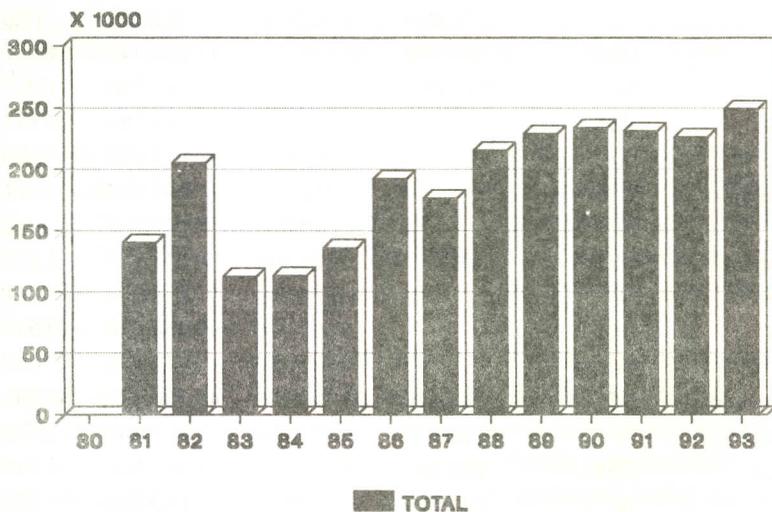


Figura1. Utilização da área com culturas de estação fria.

A Figura 2 demonstra que o cultivo de forrageiras - na sua quase totalidade forrageiras de estação fria - vem crescendo ininterruptamente a partir do início dos anos 80.

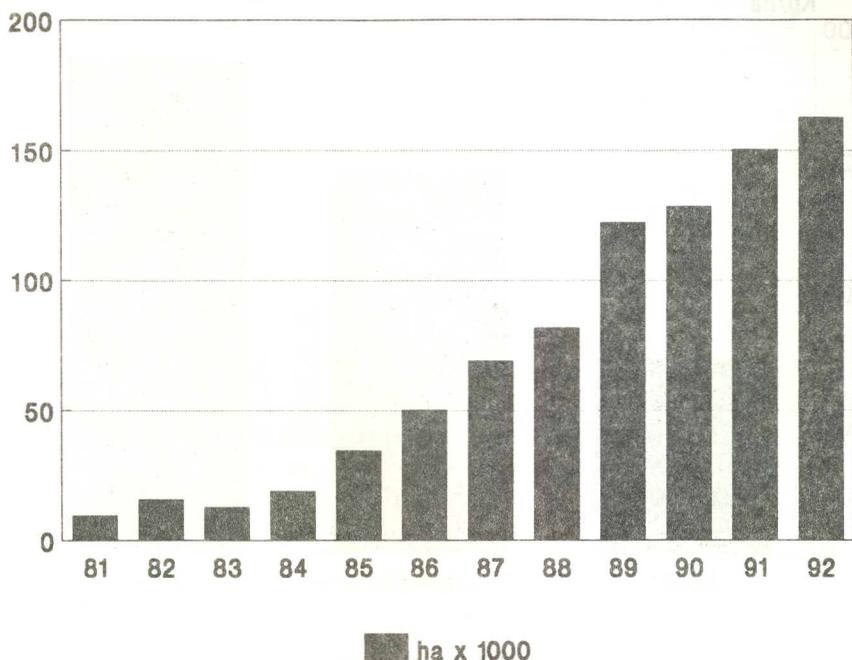


Figura 2. Evolução da área com forrageiras.

A estabilização da área cultivada no inverno, então, é consequência da redução da área destinada à produção de grãos neste período. Efetivamente, a área cultivada com trigo por exemplo, que se aproximou de 200.000 hectares por volta de 1988, está reduzida, atualmente a menos de 70.000 hectares. Interferiu significativamente nesta redução de área da lavoura de trigo, a retirada do subsídio à cultura, a partir do final de 1990.

De qualquer forma, há mais de 10 anos vem se observando substituição de áreas, contribuindo para uma maior e mais rápida diversificação de culturas.

A diversificação resultou em rotação de culturas e em adubação verde e, sem dúvida, contribuiu significativamente (além do desenvolvimento tecnológico) para os aumentos de produtividade que se observaram nas culturas de grãos (ex. trigo - Figura 3).

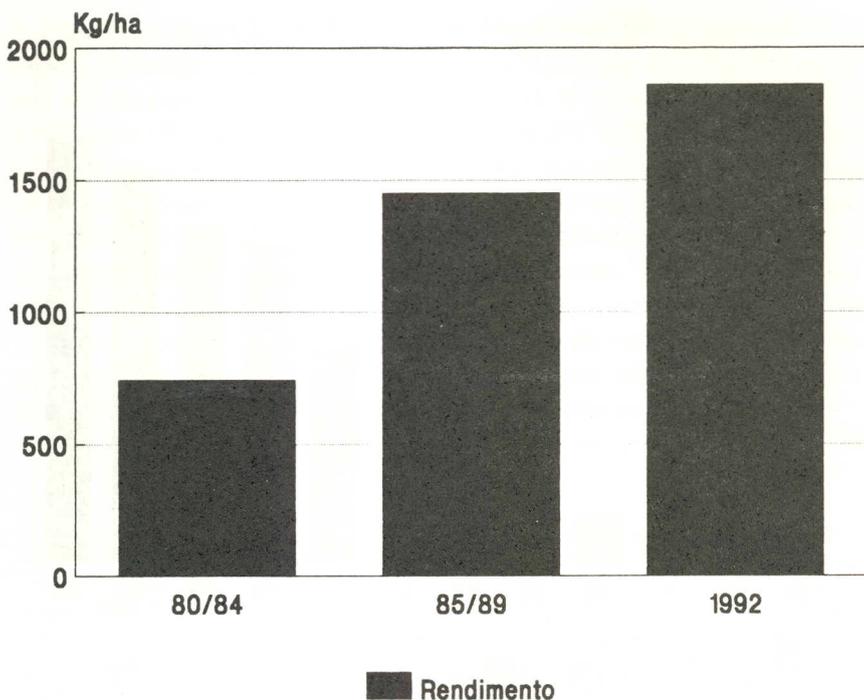


Figura 3. Produtividade de trigo na região pioneira - COTRIJUI.

A expansão do cultivo de forrageiras, também contribuiu significativamente para o sucesso da atividade leiteira (Figura 4) e da tão desejada integração lavoura e pecuária, como caso especial da diversificação de culturas.

O número de produtores praticamente duplicou entre 1980 e 1990 e, mais importante que isto, a produção mais que decuplicou.

A atividade leiteira é hoje, sem dúvida a de maior expressão social da região COTRIJUI.

Deve ser destacado também, como muito importante, o empenho das cooperativas, do poder público e das empresas - indústria e comércio - no sentido de criar demandas e mercado para os produtos da diversificação, viabilizando o seu cultivo, seja do ponto de vista técnico quanto econômico.

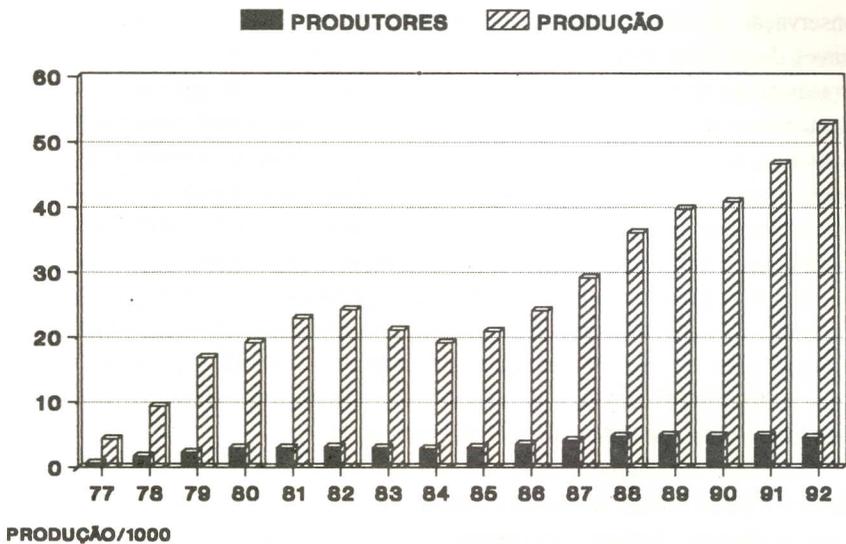


Figura 4. Evolução da pecuária leiteira na COTRIJUI.

A viabilização socioeconômica da rotação de culturas e a adubação verde (ou da diversificação de culturas) passa também pela verticalização de produção e pela agroindústria. A COTRIJUI abandonou a expansão horizontal que exercitou na década de 70 e parte de 80 (incorporação de novas áreas - Dom Pedrito, Mato Grosso do Sul, Pará) e pratica hoje a expansão vertical, buscando cada vez mais, o processamento industrial da produção. Está no momento, na fase final de construção de uma indústria de beneficiamento de grãos (milho, arroz, aveia, centeio, cevada etc.), de última geração. Já vem operando uma fábrica de rações, uma fábrica de óleo de soja e uma "cerealista", que beneficiam, embalam e/ou comercializam uma grande variedade de produtos. Da mesma forma, um frigorífico - abatendo suínos e bovinos - em São Luiz Gonzaga.

Hoje, a culminância e o seguimento de todo este processo evolutivo da produção agropecuária na COTRIJUI é o programa de microbacias hidrográficas. Este, tendo a microbacia como unidade de planejamento e de execução, busca o objetivo final que é a melhoria das condições e de qualidade de vida, e o bem estar da população rural, do associado da cooperativa.

O programa dá ênfase especial e tem como ponto central e de partida, a

conservação do solo - e o melhoramento e manutenção da sua produtividade - através de práticas mecânicas e culturais. Entre as primeiras, destacam-se: 1) o terraceamento de contenção ou "base larga em nível"; 2) a adequação das estradas invertendo o despejo das águas. Esta última é fundamental para viabilizar a diversificação de culturas - principalmente a "integração lavoura e pecuária". Entre as práticas culturais, destacam-se: a) Cobertura vegetal permanente (ou mais prolongada possível) do solo - ênfase especial ao plantio direto; b) Rotação de culturas; c) Adubação verde; d) Consorciações e sobressemeaduras etc.

Para este trabalho, a cooperativa busca hoje - e cada vez mais, e com sucesso - o apoio e a parceria das demais áreas e instituições da comunidade. Com destaque para os poderes públicos municipais - legislativo e executivo - e, também, da EMATER; da Universidade, do crédito (modalidades especiais de troca-troca) e do comércio e da indústria regionais.

Tudo isto, no conjunto como forma mais sustentável de produzir. A própria adubação verde, como as demais práticas e técnicas não deve ser aplicada de forma exclusiva. Somente expressará toda a sua potencialidade, seus reais benefícios, se incluída num programa eficiente de rotação de culturas e de manejo adequado do solo que, no conjunto, reduzirão as perdas do solo e água por erosão, controlarão a população de patógenos e de invasoras e estabilizarão os níveis de produtividade em patamares mais elevados.

O próprio conceito tradicional de adubação verde, como sendo "incorporação ao solo, de plantas não maduras, especificamente cultivadas para este fim"..., em função da aceitação e do rápido avanço do plantio direto, está prejudicado atualmente, e precisa ser adaptado a esta nova realidade. Já está demonstrado que as plantas podem ser deixadas na superfície do solo e, mesmo que sejam restevas, acabarão sendo incorporadas por processos biológicos naturais.

O plantio direto evidencia, com mais clareza que o próprio preparo convencional que é insustentável sem rotação de culturas. Os problemas de pragas e doenças inviabilizam-no. O problema do Tamanduá em Cruz Alta, hoje perfeitamente contornado pela rotação com o milho, foi uma lição.

Mesmo assim, é necessário e importante ter a consciência de não superestimar a rotação de culturas e a adubação verde, como soluções para tudo. É importante lembrar que... "a mais complexa das rotações planejada pelo homem, sempre será extremamente simples quando comparada com os ecossistemas naturais". É bem provável que, dentro de alguns anos, a rotação continuada e repetida de soja com milho demonstre ser muito pobre e insuficiente; que novas culturas terão que ser incorporadas no processo, para manter a

qualidade do solo e a produtividade, indefinidamente.

A maioria dos agricultores de hoje tem consciência e vontade de praticar uma agricultura diversificada, a rotação de culturas, a adubação verde e até mesmo, a integração lavoura x pecuária. A política de crédito, concedendo os recursos por cultura e concentrando-os em poucas culturas geradoras ou poupadoras de divisas (soja para exportação/trigo para evitar importação) é que não lhes permite fazê-lo. São dependentes do crédito.

Crie-se o crédito à propriedade (em vez do crédito às culturas) e certamente a diversificação, a rotação de culturas e a adubação verde ocuparão seus lugares na produção agropecuária regional, estadual e nacional.

CONCEITUAÇÕES E TERMINOLOGIAS SOBRE ROTAÇÃO DE CULTURAS E ADUBAÇÃO VERDE

Rizzardi, M.A.¹

INTRODUÇÃO

A monocultura aliada a manutenção do solo descoberto por longos períodos, ocasionando a erosão e a conseqüente degradação dos solos, levaram a uma queda na produtividade agrícola.

A rotação de culturas e a adubação verde, práticas conhecidas desde a antiguidade, são empregadas com sucesso em várias regiões do mundo. No Brasil, ficaram praticamente esquecidas durante vários anos. No Rio Grande do Sul, a agricultura, apoiada no binômio trigo-soja, levou ao declínio o rendimento destas duas culturas.

Dentro desta perspectiva, pode-se dizer que o sistema de produção de grãos está, basicamente, alicerçado em dois fatores: área de produção e rendimento por unidade de área. Esta simplificação do sistema de produção levou à monocultura, a qual tem sido apontada como causa da queda da produtividade observada em algumas culturas (Fernandes et al., 1991), em função do aumento na ocorrência de doenças, pragas e plantas daninhas ou da degradação física e química do solo. Assim, esse menor rendimento de grãos observado, associado à intensificação na exploração agrícola e à diminuição dos recursos de produção introduziu outros fatores, como a dimensão temporal e espacial dos cultivos.

Com a semeadura de duas ou mais culturas na mesma área, durante o mesmo ano agrícola ou durante a mesma estação de crescimento, tem-se a dimensão temporal. Já, quando utiliza-se duas ou mais culturas numa mesma área e ao mesmo tempo tem-se a exploração das culturas nas dimensões temporal e espacial. Neste sentido, a rotação de culturas e a adubação verde visam a melhor utilização da estação de crescimento no tempo e no espaço.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Professor do Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UPF, Cx. Postal 566, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

De outra parte, ao se falar em rotação de culturas e adubação verde alguns termos são comumente usados, alguns dos quais de forma inadequada. Este trabalho tem como objetivo principal, apresentar e discutir conceitos e terminologias comumente utilizados, fornecendo subsídios para a melhor compreensão dos mesmos.

MONOCULTURA, ROTAÇÃO DE CULTURAS E ADUBAÇÃO VERDE

A monocultura é definida como o uso continuado de uma mesma cultura, numa mesma estação de crescimento e numa mesma área. Todos os anos a mesma ou as mesmas culturas são semeadas no mesmo local. A semeadura da cultura da soja ano após ano, na mesma área, é um exemplo de monocultura.

Em regiões tropicais e subtropicais algumas das chamadas rotações de culturas estão mais relacionadas a definição de monocultivo do que propriamente à rotação de culturas (Derpsch, 1993). Este é o caso da seqüência trigo-soja - trigo-soja etc. Apesar de haver a semeadura de duas culturas na mesma área todos os anos. Essa seqüência, quando vista ao longo dos anos caracteriza uma dupla monocultura, pois tanto a soja (no verão) quanto o trigo (no inverno) são semeados na mesma área todos os anos.

A rotação de culturas é conceituada, por Derpsch (1986), como a seqüência ordenada de diferentes culturas, no tempo e/ou no espaço, desde que a mesma espécie não seja implantada no mesmo local mais seguido do que cada dois anos. Neste conceito de Derpsch, o fator tempo de retorno da mesma cultura na área é quantificado. No entanto, sob o ponto de vista de um fitopatologista este tempo estará relacionado à viabilidade de um determinado patógeno no solo (Tabela 1), o qual dependerá também das condições do ambiente, responsáveis pela velocidade de degradação dos resíduos vegetais existentes no solo. Já, para um entomologista, o tempo de retorno da mesma cultura na área estará relacionado à quebra no ciclo de desenvolvimento de uma determinada praga.

Assim, num sentido mais amplo, Fernandes et al., 1991 definem rotação de culturas com uma prática agrícola que consiste na alternância, mais ou menos regular, de diferentes culturas em uma mesma área, visando: estabilizar a produtividade agrícola, através da quebra do ciclo de doenças e pragas; diminuir a infestação de plantas invasoras; alternar a extração de nutrientes com o uso de culturas de diferentes sistemas radiculares e, manter ou melhorar as condições físicas do solo.

Tabela 1. Recomendação para rotação de culturas e controle de doenças do feijão.

Patógeno	Rotação (anos)	Autor
Podridão radicular seca (<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>)	3	Saettler & Andersen (1978)
Mofa Branco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	3	Saettler & Andersen (1978)
Antracnose (<i>Colletotrichum</i> <i>lindemuthianum</i>)	2	Balardin (1986)
Mancha Angular (<i>Isariopsis griseola</i>)	2	Balardin (1986)

Fonte: Wildner (1992).

O adubo verde é considerado a planta cultivada com a finalidade de elevar o potencial produtivo de um solo através do enterrio de massa vegetal, ainda verde, produzida no local ou importada de áreas vizinhas (Vasconcellos & Pacheco, 1987). Já, a adubação verde é a prática de se incorporar ao solo a massa vegetal não decomposta, de plantas cultivadas no local ou importadas. Mais recentemente, Calegari et al. (1992) conceituaram a adubação verde como a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, incorporando-as ao solo ou deixando-as na superfície, visando a proteção superficial, bem como a manutenção e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, inclusive a profundidades significativas.

Em semeadura direta, utiliza-se com freqüência o termo cultura de cobertura. Esse termo pode ser definido como a semeadura de uma ou mais culturas com o objetivo de cobrir o solo através dos resíduos vegetais ou restos culturais deixados na superfície do solo.

CULTIVO MÚLTIPLO

Cultivo múltiplo é definido por Andrews & Kassam (1976) e por Francis (1989) como a intensificação na utilização das culturas nas dimensões espacial e temporal. Por este conceito, duas ou mais culturas são estabelecidas na mesma área e/ou ao mesmo tempo, em um período igual ou inferior a 12 meses. O

conceito de cultivo múltiplo abrange a sucessão e a consorciação de culturas.

SUCESSÃO DE CULTURAS

É o estabelecimento de duas ou mais culturas em seqüência na mesma área, em um período igual ou inferior a 12 meses. A cultura é semeada após a colheita da cultura antecessora, não havendo competição intra-específica. A intensificação da exploração ocorre na dimensão temporal.

Como sucessão de culturas é incluído, também, o manejo do rebrote da mesma cultura, o qual não precisa necessariamente ser para a produção de grãos.

Sucessão no ano agrícola (Sucessão anual) - É a alternância pré-estabelecida de culturas dentro do período de 12 meses. Exemplo: soja x trigo; soja x aveia; milho x ervilhaca.

Sucessão na estação de crescimento - é a alternância pré-estabelecida de culturas dentro da mesma estação de crescimento. Exemplo: soja x milho (na safrinha); fumo x feijão (na safrinha); girassol x milho ou sorgo (na safrinha); o rebrote do sorgo.

ESTAÇÃO DE CRESCIMENTO

É o período do ano em que há condições ambientais favoráveis ao crescimento e ao desenvolvimento de uma determinada cultura.

CONSORCIAÇÃO DE CULTURAS

É o estabelecimento de duas ou mais culturas simultaneamente na mesma área. A intensificação da exploração ocorre nas dimensões temporal e espacial. Neste tipo de cultivo há competição interespecífica em parte ou em todo o ciclo de desenvolvimento da cultura.

Consórcio misto - Crescimento simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área, sem organizá-las em fileiras distintas.

Consórcio intercalar - Semeadura de duas ou mais culturas na mesma área, com as culturas organizadas em fileiras pareadas. Exemplos: consórcio milho x feijão; consórcio milho x mucuna; consórcio milho x soja; consórcio mandioca x

feijão.

Consórcio em faixas - Crescimento simultâneo de duas ou mais culturas em faixas diferentes. A largura das faixas deve permitir o manejo independente de cada cultura, mas deve ser bastante estreitas para possibilitar a interação entre elas. Exemplos: Soja intercalado com faixas de milho; milho intercalado com faixas de leucena.

Consórcio de substituição - Crescimento de duas ou mais culturas simultaneamente durante parte do ciclo da cultura. A segunda cultura é semeada após a primeira ter atingido o estágio reprodutivo sem, no entanto, ter atingido o ponto de colheita. Exemplos: semeadura do milho na floração da ervilhaca; semeadura do milho na floração do girassol; sobre semeadura de aveia antes da soja atingir a maturação fisiológica.

CULTIVO ISOLADO

É a semeadura de uma só cultura, em densidade normal. É o oposto de cultivo múltiplo.

SISTEMAS DE CULTIVO E SISTEMAS DE PRODUÇÃO

É conceituado por Francis (1989) como sendo os padrões de cultivo usados em uma propriedade rural e suas interações com outros recursos da propriedade e tecnologias disponíveis, determinando um conjunto. Exemplos: sistema de cultivo múltiplo, sistema de cultivo isolado.

O termo sistema de produção é utilizado de uma forma mais ampla, também caracterizando um conjunto de ações coordenadas entre si para atingir um determinado resultado. Neste se inclui:

- sistema de produção de culturas (grãos, tubérculos e outros);
- sistema de produção misto (envolve a interação entre culturas, pecuária e/ou florestas) e;
- sistema de produção de pecuária.

COMPETIÇÃO

O termo competição caracteriza a ocorrência de uma interferência adversa

entre plantas, proporcionando uma interação negativa por luz, água, CO₂, nutrientes e outros. Quando a competição ocorre entre plantas da mesma espécie diz-se que há uma competição intra-específica. Quando em espécies diferentes há uma competição interespecífica.

REFERÊNCIAS

- ANDREWS, D.J.; KASSAM, A.M. The importance of multiple cropping in increasing world food supplies. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY. **Multiple cropping**. Madison, 1976. p.1-10 (ASA. Special Publication, 27)
- CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A.; WILDNER, L. do P.; COSTA, M.B.B. (Coord.); ALCANTARA, P.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. **Adubação verde no Sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA - Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. 1992. p.346.
- DERPSCH, R. La rotación de cultivos y su importancia en la siembra directa. In: CONGRESSO NACIONAL DE SIEMBRA DIRECTA, 2., 1993. Córdoba, Argentina. **Trabalhos apresentados**. Córdoba: Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa, 1993. p.199-219.
- DERPSCH, R. **Rotação de culturas - plantio direto e convencional**. Londrina: IAPAR, 1986. p.11.
- FERNANDES, J.M.; KOCHHANN, R.A.; SELLES, F.; ZENTNER, R.P. **Manual de manejo conservacionista do solo para os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT/CIDA, 1991. p.69.
- FRANCIS, C.A. Biological efficiencies in multiple - cropping systems. **Advances in Agronomy**, San Diego, n. 52, p.1-42, 1989.
- VASCONCELLOS, C.A.; PACHECO, E.B. Adubação verde e rotação de culturas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.147, p.37-40. 1987.
- WILDNER, L.P. Manejo do solo para a cultura do feijão: principais características e recomendações técnicas. In: FLESCHE, R.D., Coord. **A cultura do feijão em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, p.83-114. 1992.

INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Ries, J.E.¹

A pecuária de corte é uma das atividades de maior importância socio-econômica para o Estado. No entanto, esta importância decorre mais da amplitude de sua presença no território estadual do que propriamente de sua eficiência produtiva ou da modernização dos processos tecnológicos em sua exploração. Dessa forma, apresenta de modo geral, os mesmos índices de produtividade e sistemas de exploração já existentes há muitas décadas.

Facilmente identificáveis, as inúmeras causas dessa estagnação passam desde a não absorção pelos produtores das tecnologias disponíveis até as necessárias adequações de ordem econômica e política para o setor. A severa restrição alimentar que sofre o rebanho bovino durante o período de inverno com certeza ocupa lugar de destaque entre estes motivos, uma vez que a pecuária ainda hoje está baseada no uso de pastagens naturais.

A partir de 1985, um grupo de técnicos e lideranças de Cruz Alta, preocupados com essa situação e verificando a ociosidade de enormes áreas na região do Planalto e Missões propuseram uma discussão sobre a possibilidade de uso das mesmas para realizar a terminação de curto prazo de bovinos e ovinos.

O amadurecimento dessa idéia após um amplo processo de debate resultou no lançamento em 1988, durante a 4ª FENATRIGO de um documento intitulado "Produtividade Pecuária - Um novo tempo para a pecuária gaúcha".

Elaborado pela CADECRUZ - Câmara de Desenvolvimento de Cruz Alta - com a coordenação técnica da EMATER-RS, este documento contém os objetivos e metas da proposta hoje popularizada com o nome de Programa de Integração Lavoura-Pecuária.

A região proposta para desenvolver esta atividade compreendia cinco microrregiões homogêneas, segundo a classificação anterior do IBGE, e vinte e três municípios localizados na região do Planalto e Missões (Tabela 1).

¹ Eng.-Agr., EMATER-RS, Rua Procópio Gomes, 1224, CEP 98005-160 Cruz Alta, RS.

Tabela 1. Estabelecimentos rurais e ocupação de área da região do Planalto e Missões.

Microrregião	Área total (ha)	Estab. Rurais (Nº)	Área lavou- ra temp(ha)	Rel.Área/ Trator (ha)
Triticultura de Cruz Alta	1.976.256	17.426	590.251	60,3
Colonial das Missões	937.044	21.860	466.076	54,3
Colonial de Ijuí	345.752	10.685	255.378	40,6
Passo Fundo	653.495	16.123	467.446	62,8
Soledade	457.257	13.184	173.559	64,4
Total	4.269.804	79.278	1.954.710	56,1
Rel./RS (%)	17,92	15,89	29,54	-

Fonte: FIBGE - Censo Agropecuário de 1985.

Essa região ocupa 17,92 % da área total do Estado, com um total de 4.269.804 hectares. Devido a sua enorme vocação agrícola, representa 29,54 % das áreas ocupadas com lavouras anuais do RS e possui um alto grau de mecanização.

Segundo dados de 1988, a soja ocupava nessa mesma região praticamente 1,5 milhões de hectares, representando cerca de metade da área cultivada com a cultura no Estado e metade da produção desse grão (Tabela 2). Com relação ao trigo, a região com 45,16 % da área de cultivo do cereal no Estado, contribuía com igual participação em termos de produção.

Atendendo recomendações da pesquisa (CSBPT/1988-Passo Fundo - EMBRAPA-CNPT) que indicavam a necessidade de se observar um esquema de rotação de culturas onde o trigo não ocupasse mais de 1/3 da área disponível, a cultura ocupava na safra 1987 cerca de 450.000 hectares.

Dada a inexistência de outra cultura economicamente viável para cultivos de inverno, a região apresentava cerca de 1.000.000 hectares em grande parte subutilizados durante o período de abril a outubro de cada ano. Essa enorme área, com excepcional capacidade e aptidão para cultivos agrícolas, propicia um extraordinário desenvolvimento de forrageiras de ciclo hibernal, notadamente a aveia, largamente difundida e utilizada pelas propriedades rurais da região com o objetivo de manter o solo coberto.

Tabela 2. Alguns parâmetros de produção agropecuária da região do Planalto e Missões.

Microrregião	Soja		Trigo		Rebanho Bovino (Cab)
	Área (ha)	Produção (T)	Área (ha)	Produção (T)	
Triticultura de Cruz Alta	404.500	725.900	107.500	195.270	1.132.916
Colonial das Missões	369.100	611.280	109.600	197.426	429.450
Colonial de Ijuí	210.100	419.996	74.300	138.186	106.845
Passo Fundo	397.000	676.000	134.700	238.610	168.172
Soledade	103.250	156.513	34.800	38.400	194.000
Total	1.483.950	2.589.689	450.900	803.892	2.031.383
Rel./RS (%)	47.00	51.84	45.16	45.07	14.79

Fonte: FIBGE - Lev. Sistemático da Prod. Agrícola - Safras 87/88 Produção Pec. Municipal 1986

O potencial forrageiro de inverno existente na região, sendo utilizado também para a alimentação animal durante o período hibernal e considerando-se para tanto, apenas 1/3 da área cultivada com a soja (500.000 hectares), para a terminação de bovinos ou ovinos, além de atender aos modernos preceitos rotacionais para os cultivos agrícolas é capaz de oferecer uma opção econômica até então inexistente para ocupação desta área.

Além disso, permitiria que nas regiões onde se concentra a criação de bovinos no estado, houvesse uma redução na pressão do pastejo.

Através da oferta de animais semiterminados, haveria uma adequação de carga animal de seus campos no período crítico de inverno, resultando em reflexos positivos nos índices de produtividade.

Paralelamente, um número expressivo de animais terminados nesta área propiciaria redução na ociosidade da indústria frigorífica e uma oferta de um produto de melhor qualidade em decorrência da redução na idade de abate.

Essa proposta começou a ser colocada em prática no ano de 1989 com a transferência de novilhos pertencentes à produtores associados à CICADE de Bagé para terminação em áreas de aveia em Cruz Alta e região. O pagamento pelo uso da pastagem naquele ano foi estabelecido em 50 % do ganho de peso obtido pelo animal, durante o período de engorda.

De lá para cá, este valor sofreu alteração situando-se em 60 % do ganho de

peso, livre de quaisquer despesas. No entanto, outros percentuais e outras formas de pagamento também são praticados.

A partir da vinda dos animais, coube a EMATER-RS o compromisso de acompanhar as propriedades de produtores da região do Planalto e Missões que se dispusessem a ingressar nesse programa (Tabela 3). A finalidade desse acompanhamento era coletar dados locais para posterior discussão com os demais produtores e se verificar a viabilidade técnica e econômica da introdução de animais em áreas de lavouras.

Tabela 3. Resultados observados em seis propriedades acompanhadas pela EMATER-RS

Parâmetro	Média	Maior	Menor
Período de Terminação (dias)	86	98	81
Animais/Propriedade (Nº)	93	206	21
Peso Médio Inicial (kg)	335	418	317
Peso Médio Final (kg)	423	551	392
Ganho Peso/Cabeça (kg)	88	150	71
Ganho Médio Diário (kg)	1,02	1,65	0,80
Ganho Peso/ha (kg)	119	210	97

Fonte: EMATER-RS/Escritório Municipal de Cruz Alta.

O período de terminação dos bovinos tem se situado em torno de 90 dias, ou seja perfeitamente possível de ser concretizado entre duas culturas de verão.

O ganho de peso médio diário tem se situado em torno de 1 kg/cabeça, embora ocorra uma variação bastante grande, em função de aspectos relacionados à pastagem e aos animais. Ganhos de pesos dessa ordem evidenciam a necessidade de se trazer animais com peso em torno de 350 kg ou mais, de forma a permitir o abate após 3 meses de internagem.

Outro fato que deve-se destacar na tabela acima é o ganho de peso/ha, variável em função principalmente das lotações utilizadas. Normalmente tem-se recomendado lotações baixas (1 a 1,5 UA/ha), em função das dificuldades existentes em algumas propriedades para se implantar um adequado manejo da pastagem e, também, em decorrência da falta de maiores cuidados na implantação da aveia.

Lotações maiores não tem sido recomendadas visando, principalmente,

garantir um residual de palha em torno de 2,0 t/ha na saída dos animais, ou seja, 20 a 30 dias antes da dessecação da área para o plantio direto.

A receita agregada pelos estabelecimentos que aderiram ao programa de terminação de bovinos pode ser observada na Tabela 4.

Tabela 4. Receita bruta agregada aos estabelecimentos rurais pela terminação de bovinos (dados médios)

	kg Boi Vivo ¹	US\$ ²
Por animal	53,00	45,05
Por hectare ³	71,60	60,86

Fonte: EMATER-RS/Esritório Municipal de Cruz Alta.

¹ Receita: 60 % do ganho de peso obtido no período

² 1 kg Boi vivo: US\$ 0,85

³ Lotação média: 1,35 cab/ha

A análise de extremos detecta como maior receita bruta, US\$ 107,10/ha e como menor uma receita de US\$ 49,40/ha.

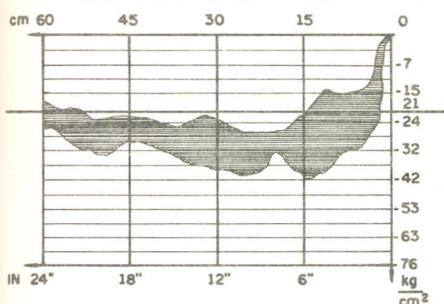
Mesmo considerando-se o pior desempenho econômico, verifica-se que a entrada dos bovinos é capaz de gerar receita pelo menos suficiente para cobrir os custos de implantação da aveia, estimados entre US\$ 35,00 e US\$ 50,00/ha na região de Cruz Alta, em 1993. Ao mesmo tempo, deve-se avaliar se esta atividade deve arcar com todos os custos, considerando-se que a aveia tem de ser cultivada, independente de presença dos animais e, principalmente, considerando-se que em condições adequadas de manejo ainda se preserva uma quantidade de palha suficiente para permitir o plantio direto de cultura de verão.

A compactação do solo, provocada pelo pisoteio do animal pode ser observada na Figura 1, onde se demonstra as diferenças existentes entre duas áreas vizinhas de uma mesma propriedade, sendo uma com pastoreio de novilhos e outra sem pastoreio.

As determinações feitas com aparelho Penetrógrafo em área com solo tipo Passo Fundo demonstram que a presença do gado provoca uma compactação apenas na superfície (5 a 8 cm) com a necessidade de uma pressão entre 30 a 40 kg/cm² para romper esta camada superficial (Figura 1). Estes resultados, repetidos em várias propriedades, demonstram que a presença do gado não prejudica a implantação da próxima cultura de verão, mesmo no caso onde a mesma é implantada através do sistema plantio direto.

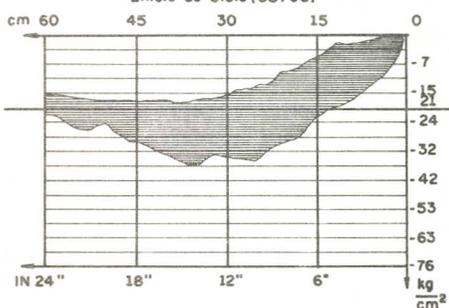
AVEIA COM PASTOREIO

Entrada dos Animais (29/05)

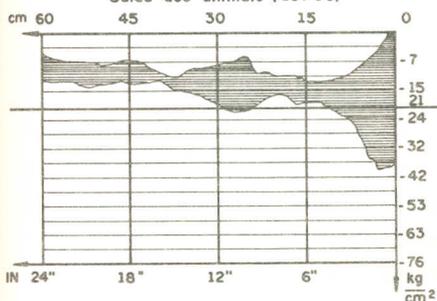


AVEIA SEM PASTOREIO

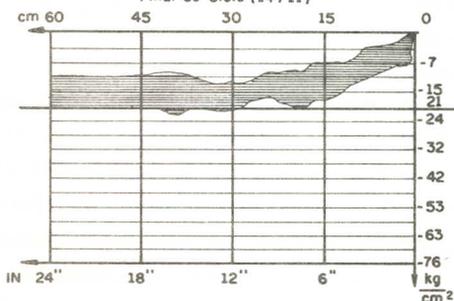
Início do Ciclo (08/06)



Saída dos animais (19/09)



Final do Ciclo (14/11)



Final do Ciclo (colheita)-(01/11)

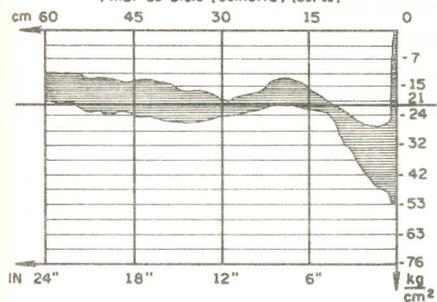


Figura 1. Compactação do solo, provocado pelo pisoteio de animais.

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS TEMPERADAS NO EXTREMO SUL DO BRASIL

Acevedo, A.S.¹

O CPPSul - Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilieiros - está localizado na fronteira sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul (RS), situando-se a 10 km da cidade de Bagé. Possui uma área física de 2.780 ha, dividida em piquetes formados por campos naturais e pastagens cultivadas nos quais se mantém um rebanho de cerca de 5.000 animais (bovinos de corte, de leite, ovinos e eqüinos). A região tem uma altitude que varia de 20 a 181 m. Os solos existentes apresentam as seguintes características gerais: profundidade e textura variáveis, pH de 5.0 a 6.0, baixos teores de fósforo, teores médios e altos de potássio, e sem problemas de alumínio.

O clima, segundo a classificação de Köppen, corresponde a um clima mesotérmico, tipo subtropical (Cf), não possuindo estação seca bem definida. A precipitação média anual da região é de 1.350 mm, com uma variação de 20 %. A temperatura média anual é de 17°C. No período de abril a outubro ocorrem geadas, sendo este fenômeno mais freqüente nos meses de junho, julho e agosto.

As pastagens naturais apresentam grande variabilidade no aspecto qualitativo, entretanto, possuem uma característica comum: sua produção ocorre no período de primavera-verão-outono, não apresentando crescimento durante o inverno. Isto faz com que os bovinos percam nesta época de 20 a 30 % do peso que ganharam no período favorável, isto é, de crescimento da pastagem. O fato de o campo natural não produzir durante o inverno (maio a setembro) traz ao setor de pecuária índices de produtividade pouco condizentes com o seu potencial. Assim, o desfrute não alça 12 %, a idade de abate é alta, 54 meses, conseqüentemente o rendimento das carcaças anda ao redor dos 50 % e o índice de natalidade não passa também dos 50 %.

No Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilieiros, há anos vem se trabalhando com espécies de clima temperado para modificar esta situação. Resultados bastante bons foram conseguidos com uma consorciação de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) cv. comum + cornichão (*Lotus corniculatus* L.) cv.

¹ Pesquisador do CPPSul - EMBRAPA, Caixa Postal 242. CEP 96400-970 Bagé, RS.

São Gabriel + trevo branco (*Trifolium repens* L.) cv. BR-1 Bagé na proporção de 10 + 8 + 2 kg de sementes por hectare, respectivamente.

Para a produção de sementes, principalmente destas três espécies recomendadas pela EMBRAPA, foram e estão sendo realizadas pesquisas. O Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilieiros dispõe hoje de tecnologia para fornecer aos produtores, capaz de aumentar a produção por unidade de área e melhorar a qualidade. Produzir sementes de plantas adaptadas à região, é importante para se aumentar o êxito na implantação das pastagens, já que são muitos os exemplos de sementes importadas com as quais não foram alcançados aqueles objetivos esperados.

A seguir, descrevemos alguns aspectos técnicos para produzir sementes das três espécies citadas.

CORNICHÃO

Esta é uma espécie de hábito indeterminado de crescimento e que apresenta um longo intervalo de floração (novembro-fevereiro), resultando daí uma maturação bastante desuniforme. Por isto, é difícil estabelecer a época ideal para iniciar a colheita, o que sem dúvida é um dos grandes problemas na produção de sementes desta espécie. Aliando-se a isto, ainda, existe o problema da grande deiscência de suas vagens. A cor marrom desta tem sido um indicativo utilizado, e quando 60 % da lavoura se apresenta com esta coloração, dá-se início a colheita. Pelo fato de haver desuniformidade na maturação, por ocasião da colheita, que é mecânica, muito material verde permanece junto a semente colhida, provocando seu aquecimento. Para se controlar este problema, que acarreta baixas consideráveis na germinação, todo o material trilhado é colocado a secar ao sol sobre lonas ou eiras de cimento. Resultados da pesquisa mostraram que 8 kg de sementes por hectare é a melhor densidade para se formar uma pastagem para produção de sementes. Quanto a época, o final de outubro é a melhor para se diferir (fechar) a área. Normalmente, 60 dias após (final de dezembro), a semente estará em condições de ser colhida. Produções de 200 a 300 kg de sementes por hectare são consideradas normais.

TREVO BRANCO

Apesar de apresentar também um período longo de floração (outubro a dezembro), não tem problema de deiscência, o que facilita determinar o ponto de

colheita. Este situa-se quando 75 % das inflorescências estiverem com a cor marrom. Trabalho conduzido no CPPSul, mostrou que uma densidade de 4 kg/ha foi a melhor para se estabelecer uma pastagem com a finalidade de se produzir sementes. Meados de outubro é o melhor momento para diferir a área. Desta forma, em meados de dezembro a semente estará em condições de ser colhida. No momento de iniciar a colheita, a pastagem deverá ser cortada bem baixa com segadeira, enleirada, e deixada ao sol para secar. Tal procedimento é feito porque somente este material seco tem condições de passar no espaço cilindro/côncavo, que é de 2 a 3 mm, por ocasião da trilha. A colheita é feita com automotriz, equipada com pick-up recolhedor e rendimentos de 80 a 150 kg/ha têm sido conseguido em condições de lavoura. Se ocorrerem chuvas durante o período em que o material cortado estiver secando, como nesta época (meados de dezembro) as temperaturas são altas (mais de 25°C), muitas sementes germinarão antes da colheita, com perda de rendimento. A velocidade de avanço da máquina trilhadeira deve ser lenta (primeira marcha), para dar tempo das sementes passarem pelas peneiras e irem ao graneleiro. Caso contrário, elas sairão sobre a massa de pasto para fora da automotriz. No primeiro ano a produção é menor que nos anos seguintes.

AZEVÉM

Excelente gramínea hibernal, usada tanto em consorciação como em cultura pura; daí a importância da produção de sementes para a região. Trabalho de pesquisa realizado pelo CPPSul, onde foram estudadas densidades de semeadura e épocas de diferimento da pastagem, mostrou que 30 kg/ha de sementes apresentou a maior produção, embora não tenha diferido estatisticamente de 20 kg/ha. Dos diferimentos, final de setembro foi a melhor época, principalmente levando em consideração a possibilidade de se usar a área em pastejo com animais durante o inverno e produção de sementes. O azevém é muito propenso à debulha. Por essa razão a colheita deverá realizar-se em época que a maioria das sementes se apresentam com a cor marrom esverdeado, estado pastoso firme e com percentagem de umidade de 31 %, aproximadamente. A área sendo diferida em final de setembro, a semente estará em condições de ser colhida em meados de dezembro. As inspeções à lavoura devem ser diárias, tendo em vista a facilidade de debulha. A colheita normalmente é feita com automotriz, em corte direto da lavoura. Neste caso as sementes estão sujeitas a aquecimento e deve-se evitar isto, espalhando-se em camadas não superiores a 10 cm, até o esfriamento.

Produções de 400 a 800 kg/ha são normais, dependendo do manejo dado a área.

Principais dificuldades encontradas na produção de sementes:

1 Pequeno tamanho das sementes

a) Trevo branco 1.800.000 sementes/kg

b) Cornichão 600.000 sementes/kg

c) Cereais 28 a 40.000 sementes/kg

2 Sementes maduras e a planta em pleno estadio vegetativo (cornichão e trevo branco).

3 Maturação muito desuniforme, principalmente para cornichão e trevo branco.

4 Grande deiscência dos frutos, principalmente de cornichão, e debulha no azevém.

5 Falta de máquinas especializadas, como por exemplo pick-up recolhedor, usado quando as plantas são cortadas e enleiradas para trilhar.

6 Clima. Em caso de chuvas e vento na época da colheita, prejudicam todo o processo.

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES NA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL

Wildner, L. do P.¹

INTRODUÇÃO

A adubação verde/cobertura do solo é uma prática conservacionista que ao longo do tempo vem sendo reconhecida como uma prática técnica, econômica e socialmente adaptada à agricultura brasileira.

No Brasil, o primeiro registro escrito recomendando a adubação verde para melhoria do solo data do início do século (Dutra, 1919; citado por Calegari, 1992). Desta data até nossos dias, vários trabalhos com adubos verdes foram realizados. Muitos destes avaliaram e recomendam inúmeras espécies para cobertura do solo/adubação verde para as diversas condições edafoclimáticas do país. Outros tantos avaliaram a influência da adubação verde/cobertura do solo nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e no rendimento das culturas comerciais.

Os estudos referentes às avaliações de adaptação edafoclimática sempre deram ênfase aos parâmetros de produção de fitomassa (MV/MS), cobertura do solo e fenologia (em especial, floração plena e ciclo vegetativo). Com menor importância são estudados outros parâmetros entre os quais a produção de sementes.

Mesmo sendo, inicialmente, um parâmetro secundário, a produção de sementes é fundamental para a recomendação de cultivo de qualquer espécie. Aliás, seria ilógico recomendar uma espécie que não produz sementes nas condições de clima e solo de uma determinada região.

Considerando-se as espécies recomendadas (Calegari, 1992), observa-se que todo o sistema de cultivo destas (época de semeadura, densidade, espaçamento etc...) tem por objetivo a produção de fitomassa. Tudo o que for conseguido em termos de produção de sementes é "lucro". As recomendações específicas para

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Área de Manejo e Conservação do Solo, CPPP/ EPAGRI/CTA do Oeste Catarinense. Caixa Postal 791, Fone (0497)22-4877, FAX (0497)22-1012. CEP 89801-970 Chapecó, SC.

produção de sementes baseiam-se no princípio de que não deve ser dado prioridade para produção de fitomassa. Por isso a época de semeadura é um pouco diferente (antecipada ou retardada), a densidade de semeadura é menor, o espaçamento entre linhas maior etc... Com estas adaptações consegue-se maiores produtividades, sem no entanto identificar-se o potencial de produtividade de cada espécie.

Pela falta de recomendações específicas observa-se que a produtividade de sementes das espécies de adubos verdes/cobertura do solo é baixa gerando assim uma carência não só de quantidade, mas também de qualidade de sementes. Por isso, mesmo considerando-se a produção global de sementes + "grãos de adubos verdes" constata-se uma demanda reprimida pela falta de oferta de sementes no mercado.

Frente ao acima exposto faz-se necessário a implementação de trabalhos na área de produção de sementes de espécies de adubos verdes/cobertura do solo para atender à demanda de informações e sementes permitindo, desta forma, que esta prática conservacionista possa ser adotada, se não pela totalidade, pelo menos por grande parte dos agricultores.

SITUAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES

A prática da cobertura do solo e da adubação verde tem-se mostrado adaptada e extremamente útil para reduzir os problemas de degradação do solo e aumentar a produtividade das culturas tradicionais, nas mais diversas situações edafoclimáticas da região Centro-Sul do Brasil.

Apesar dos inúmeros efeitos positivos, ainda é reduzida a área total de cultivo das espécies de cobertura do solo ou adubação verde. As razões pelas quais o agricultor não adota esta prática são das mais diversas ordens; entre elas cita-se: desconhecimento e complexidade da prática, disponibilidade de sementes e falta de recursos para aquisição de sementes (Rabelo, 1991).

Com relação à disponibilidade observa-se um déficit em função da elevada demanda por sementes. Esta disponibilidade está ligada diretamente à tecnologia de produção de sementes (Rabelo, 1991), ou seja:

- há muitas dúvidas sobre a tecnologia de produção de sementes, principalmente, no que se refere à densidade, espaçamento e época de semeadura de cada espécie recomendada;
- disponibilidade de sementes para multiplicação;

- carência de informações a respeito de colheita e beneficiamento de sementes pequenas;

Se realizarmos uma análise mais rigorosa podemos verificar que as dúvidas e necessidades de informações são bem maiores e mais básicas, tais como:

- falta de uniformização de critérios para avaliação das espécies para cobertura do solo e/ou adubação verde;

- falta de identificação genética e/ou procedência dos materiais avaliados;

- falta de instruções básicas (normas e padrões de sementes) para produção de sementes de várias espécies, em vários locais do país;

- falta de informações básicas para análise de sementes de várias espécies, tais como: determinação da umidade, temperatura de germinação, tempo necessário para avaliação da germinação, metodologia para quebra de dormência, entre outras;

- disponibilidade de máquinas para semeadura, colheita de sementes pequenas e cultivadas em pequenas áreas;

- disponibilidade de máquinas para beneficiamento de sementes, principalmente para pequenas quantidades;

- definição de uma tecnologia de produção de sementes, específica por espécie, detalhando época de semeadura, densidade, espaçamento, ponto de maturação e colheita, entre outros.

As "sementes" utilizadas pela grande maioria dos agricultores devem ser consideradas apenas como "grãos" porque as áreas de produção de semente não são técnica e oficialmente acompanhadas. Apesar disso é comum o agricultor deixar para "semente" a melhor área disponível de sua lavoura.

Nas revendas de insumos agrícolas da maioria dos municípios as sementes de uma única espécie são colocadas em uma tulha ou local de armazenamento comum sem considerar a procedência do material e sem a certeza de que os materiais são idênticos (espécies e variedades), em especial com o gênero *Vicia*. As sementes comercializadas desta maneira não tem garantia de qualidade. Isto porque foram produzidas sem tecnologia ou produção específica comprometendo o seu poder germinativo, vigor e possibilitando que haja, inclusive, em determinadas situações, disseminação de fitopatógenos transmitidos por sementes contaminadas desde o campo de produção. Pacheco et al. (1991) alertaram para a ocorrência de contaminação de sementes de adubos verdes por fungos, principalmente de armazenamento, devido à falta de tecnologia para colheita e armazenamento. Kranz (1991) alerta também para o problema da introdução de sementes de espécies invasoras de difícil controle através de sementes de

forrageiras, adubos verdes ou de cereais.

Existe, por outro lado, sem dúvida alguma, alguns agricultores que praticamente se especializaram na produção de sementes de algumas espécies de cobertura do solo/adubos verdes. A partir desta constatação muitas empresas particulares tem adotado a estratégia de contratar a produção de sementes desta ou daquela espécie. Aliás, esta estratégia tem sido utilizada por muitas agroindústrias do RS e SC. Como pode ser observado na Figura 1, existem vários locais em Santa Catarina e no Paraná onde ocorre concentração de agricultores que se especializaram na produção de "sementes de adubos verdes".¹



Figura 1. Regionalização da produção artesanal de sementes de adubos verdes de inverno, na região Oeste Catarinense e Sul e Sudoeste do Paraná.

¹ Informações pessoais repassadas pelo Eng.-Agr. Edson Spindola, Escritório Regional da Cia. de Fumos Souza Cruz, Chapecó, SC. 1991

PRODUÇÃO DE SEMENTES NA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL

Em comparação com a estrutura montada para a produção de sementes de culturas tradicionais (desde o melhoramento vegetal até o beneficiamento de sementes) observa-se que os programas de produção de sementes de adubos verdes são extremamente incipientes. Existem casos, no entanto, que o processo está mais avançado porque determinadas espécies, usadas como cobertura do solo, fazem parte de outro programa de produção. Este é o caso das aveias, azevém, centeio, guandu granífero etc., que são espécies utilizadas como cultivos de cobertura do solo/adubação verde mas cujo objetivo principal é outro (alimentação animal ou humana, por exemplo).

Atualmente os programas de produção de sementes, principalmente das Empresas vinculadas ao estado (geração ou difusão de tecnologia) visam atender basicamente aos Projetos conhecidos por "Microbacias Hidrográficas" financiados pelo Banco Mundial. A iniciativa privada (empresas particulares e cooperativas) tem entrado como colaboradora colocando-se à disposição para multiplicação e fomento da produção de sementes dos adubos verdes. Na Tabela 1 são discriminados os produtores de sementes de espécies utilizadas para adubação verde, cobertura e recuperação do solo, na região Centro-Sul do Brasil. De forma geral, pode-se verificar que a maioria dos produtores estão credenciados para produção de sementes de forrageiras, não especificando a espécie vegetal. No caso do Rio Grande do Sul a grande maioria refere-se à produção de sementes de aveia cuja finalidade principal é para pastagem de inverno. Nos estados do PR, SP e MS o item forrageiras refere-se tanto a gramíneas quanto a leguminosas de cultivo estival.

Pode-se verificar também que, o estado do Paraná destaca-se apresentando maior número de produtores de sementes de espécies de adubos de inverno, enquanto que São Paulo destaca-se pelo número de produtores de espécies de verão. Aliás, deve-se ressaltar que em São Paulo existem inúmeras empresas já tradicionais na produção de sementes de leguminosas para adubação verde.

Deve-se considerar, neste levantamento, que estes são apenas os produtores de sementes associados às Associações específicas de cada estado. Há que considerar que existem produtores credenciados somente no órgão credenciador e fiscalizador estadual e não são associados das Associações. E, por último, há que considerar também, que o grande volume de "sementes de adubos verdes" são comercializados como "grãos", principalmente nos estados do PR, SC e RS. Os

casos mais típicos são a comercialização em cooperativas, casas agropecuárias e através do sistema de troca-troca (entre agricultores ou em Campanhas promovidas por Prefeituras).

Tabela 1. Número de produtores de sementes de adubos verdes, em diversas denominações, na região Centro-Sul do Brasil, discriminados por Associação de Produtores em cada estado, no ano de 1993

Produção de Sementes	APASSUL	APROSESC	APASEM	APPS	APROSSUL
FORAGEIRAS	80	-	14	28	10
LEGUMINOSAS	-	-	1	3	-
ADUBOS VERDES	-	-	-	1	-
Aveia	1	5	27	-	10
Centeio	-	-	5	-	-
Tremoço	-	2	13	-	-
Ervilhaca	1	4	5	-	-
Chícharo	-	-	1	-	-
Ervilha	-	-	1	-	-
<i>C. spectabilis</i>	-	-	1	-	-
Labe-labe	-	-	1	-	-
Serradela	-	-	1	-	-
Nabo forrageiro	-	-	5	-	-
Guandu	-	-	-	-	1
Total produtores	81	5	39	28	17
Total produtores cadastrados	205	25	115	65	50

Fonte: ABRASEM (1993)

APASSUL - Assoc. Prod. de Sementes do Rio Grande do Sul

APROSESC - Assoc. Prod. de Sementes do Estado de Santa Catarina

APASEM - Assoc. Paranaense dos Prod. de Sementes e Mudanças

APPS - Assoc. Paulista dos Prod. de Sementes e Mudanças

APROSSUL - Assoc. Prod. de Sementes e Mudanças de Mato Grosso do Sul

Descrição de materiais

As espécies recomendadas para cultivo como adubos verdes ou plantas de

cobertura do solo, na sua grande maioria, foram descritos genericamente, ou seja, houve uma descrição morfológica até o nível de espécie e caracterização agrônômica principalmente no que diz respeito ao comportamento das plantas frente a condições edafoclimáticas diversas e recomendações gerais para cultivo (Neme, 1966; Derpsch & Calegari, 1985; Monegat, 1991; Calegari et al. 1992, entre outros).

Em São Paulo (Cati, 1983), foram descritos os seguintes materiais:

- Labe-labe (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) cv. Rongai
- Crotalária (*Crotalaria juncea* L.) cv. Comum
- Centrosema (*Centrosema pubescens* Benth) cv. Comum
- Guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) cv. Kaki
- Mucuna (*Stizolobium aterrimum* Piper et Tracy) Mucuna Preta

Também foi descrito²

- Guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) cv. IAC-Fava Larga

No Paraná (IAPAR, 1992), foram descritos os seguintes materiais:

- Guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) cv. IAPAR 43-Aratã
- Tremoço azul (*Lupinus angustifolius* L.) cv. IAPAR 24-Vila Velha.

- No Rio Grande do Sul³ foi lançado o material de chicaro *Lathyrus sativus* L.) Sincho CTC-9, pela COTRIJUI.

Outros materiais, de amplo conhecimento público, cultivados tanto no inverno como no verão, na sua maioria não tem registro de procedência ou procedência não bem identificada. Alguns destes já são de domínio público e caracterizados como "cultivar Comum".

Legislação para produção de sementes

Com relação à legislação vigente, constata-se que, em todos os estados, as normas e padrões para produção de sementes de adubos verdes estão discriminadas no capítulo referente à **Produção de Sementes de Forrageiras e Adubos Verdes**. Todos os estados participantes da região Centro-Sul do Brasil (SP, PR, SC, RS e MS), possuem legislação definida e consolidada a este respei-

² Informação da Eng.-Agr., Vilma Bissoli - GPS/CPS/DSMM - CATI, Campinas, SP.

³ Informação folder publicitário COTRIJUI, Ijuí, RS.

to, muito embora específicas para algumas espécies de uso mais comum neste ou naquele estado. Verifica-se, por outro lado, que em todos os estados há necessidade de novos estudos para completar as definições de padrões faltantes para algumas espécies ou para definir completamente os padrões para novas espécies que estão sendo cultivadas.

Produção de sementes de adubos verdes no Mato Grosso do Sul

Programa de produção de sementes

No Mato Grosso do Sul não existe, atualmente, um programa definido para produção de sementes de adubos verdes^{4,5}.

As normas e padrões para produção de sementes de adubos verdes estão inseridas na Secção de Produção de Sementes de Forrageiras - CESM. Os padrões de campo e vistorias estão apresentados de forma generalizada tanto para forrageiras e adubos verdes como para espécies leguminosas e gramíneas. Definições específicas são apresentadas, para algumas espécies, para o padrão de semente e tamanho de lote.

Apesar da existência de legislação específica para produção de sementes, são muito poucos os produtores de sementes de espécies utilizadas para cobertura do solo/adubação verde. Por isso é comum o uso de grãos ou "semente própria" (principalmente aveia preta e milheto) para semeadura nos anos subseqüentes. É importante considerar ainda que as condições agroecológicas do MS não são favoráveis para produção de sementes tanto de adubos verdes de inverno quanto de verão⁵.

Produção de sementes de adubos verdes

Segundo informações do Departamento de Inspeção e Defesa Agropecuária de MS - IAGRO, a quantidade de sementes de adubos verdes produzida oficialmente no estado ainda é pouco representativa⁶.

⁴ Informação fornecida pelo Eng.-Agr. Ari Fialho Ardenghi. EMPAER /DEPAT/DIPAG, Campo Grande, MS.

⁵ Informações fornecidas pelo Dr. Valter C. Endres, pesquisador da EMBRAPA/CPAO, Cx. Postal 661. Dourados, MS.

⁶ (IAGRO, 1993) - Informações pessoais repassadas pelo Dr. Geraldo Gélio Gabínio Leite, Chefe DIPOV/IAGRO/MS, Campo Grande, MS.

Instituições como a Fundação MS (Maracaju), EMPAER (Campo Grande) e CPAO-EMBRAPA (Dourados) e empresas privadas tais como Sementes Bonamigo Ltda (Campo Grande) desenvolvem trabalhos com produção de sementes de algumas espécies utilizadas para cobertura do solo/adubação verde⁷.

Produção de sementes de adubos verdes em São Paulo

Programa e legislação para produção de sementes

São Paulo é um tradicional produtor de sementes de adubos verdes de verão. O programa oficial de produção de sementes de adubos verdes no estado está organizado como suporte ao projeto de Microbacias Hidrográficas, utilizando uma estrutura muito bem montada de empresas particulares produtoras de sementes de adubos verdes (basicamente de verão).

Os padrões para produção de sementes de adubos verdes são estabelecidos pela CESM-SP na seção "Padrões de Sementes Forrageiras e Adubos Verdes" e as normas de produção através da Sub-Comissão Estadual de Diversas - CESDIVE/CESM-SP (somente para Crotalária e Mucuna).

Melhoramento genético e recomendação de adubos verdes

O histórico de trabalhos realizados em São Paulo, na área de adubação verde e rotação de culturas é considerado um marco na pesquisa agropecuária brasileira e serve como orientação básica para inúmeros programas de pesquisa desenvolvidos no Brasil (Miyasaka, 1984). Os primeiros materiais de adubos verdes trabalhados no IAC foram introduzidos do exterior (Tabela 2). Vários deles originaram, através de programa de melhoramento genético, cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas de São Paulo e/ou a objetivos mais específicos tais como resistência à doenças e produção de fitomassa.

Com base nos resultados de trabalhos de avaliação de espécies de adubos verdes e dos progressos de melhoramento genético de algumas espécies estudadas no IAC, são emitidas anualmente recomendações de adubos verdes para todo o estado. As espécies recomendadas para a safra 92/93 estão discriminadas na Tabela 3.

⁷ Informações fornecidas pelo Eng. -Agr. Ari F. Ardenghi - EMPAER, Campo Grande, MS.

Tabela 2. Materias introduzidos e cultivares lançadas pelo Instituto Agrônômico de Campinas - IAC como plantas de cobertura do solo/adubação verde

Espécie	Procedência	Cultivar
<i>Crotalaria juncea</i>	provável introdução da Índia	IAC-1, IAC 1.1 IAC KR1 e IAC KR2
<i>Crotalaria spectabilis</i>	Provavelmente dos EUA	"comum"
Guandu	Índia, cv. Kaki	
Guandu	Domínio público (provável/primeiras multiplicações no Nordeste)	IAC Fava Larga
Labe-labe	Austrália, cv. Rongai	
Labe-labe	EUA/1940	IAC 697
Mucuna anã	provavelmente da África	-
Mucuna preta	provavelmente da África	-
Tremoço branco	Oriente Médio	"comum"
Chicharo	Índia	-

Fonte: Informações repassadas pelo Dr. Luiz Fernandes Razera/Sistema de Produção de Sementes/IAC. 1993.

Tabela 3. Recomendação de cultivares/espécies de adubos verdes para produção de sementes no estado de São Paulo. APPS, São Paulo, safra 92/93

Espécie	Cultivar
<i>Avena strigosa</i>	Comum
<i>Cajanus cajan</i>	Fava Larga; Kaki
<i>Mucuna aterrima</i>	Comum
<i>Mucuna deeringiana</i>	Comum
<i>Stizolobium cinereum</i>	Comum
<i>Crotalaria juncea</i>	Comum; IAC-1; IAC-KR 1
<i>Crotalaria spectabilis</i>	Comum
<i>Crotalaria</i> spp	-
<i>Dolichos lab-lab</i>	Rongai; IAC-697
<i>Leucaena leucocephala</i>	Cunningham; Peru; Highworth
<i>Canavalia ensiformis</i>	Comum
<i>Canavalia brasiliensis</i>	Comum

Fonte: APPS (1993)

Produção de sementes

A produção de sementes de adubos verdes em SP tem aumentado, principalmente nos últimos anos (Tabela 4). As espécies mais cultivadas e que, por consequência, exigem maior produção de sementes são a mucuna preta, guandu, *Crotalaria juncea* e a aveia preta. As quantidades produzidas referem-se basicamente à produção de empresas particulares especializadas e localizadas em diversas regiões do interior paulista (ABRASEM, 1993). A comercialização, por sua vez, extrapola as fronteiras do estado. As sementes de mucuna, em especial, são comercializadas tanto para os estados próximos quanto para outros mais distantes como SC e RS.

Tabela 4. Produção de sementes de espécies de inverno e verão utilizadas como plantas de cobertura do solo ou adubos verdes, no estado de São Paulo - safras 90/91, 91/92 e 92/93

Espécie	Produção Total (t)		
	1990/91	1991/92	1992/93 ¹
Aveia preta	498,0	283,0	800,0
<i>Crotalaria juncea</i>	92,0	153,0	300,0
<i>Crotalaria spectabilis</i>	5,0	17,0	20,0
Guandu	62,0	152,0	300,0
Labe-labe	62,0	104,0	200,0
Mucuna preta	430,0	624,0	1.000,0
Mucuna anã	16,0	18,0	50,0
Feijão de porco	14,0	33,0	50,0
Soja perene	38,0	14,0	20,0
Colopogônio	42,0	32,0	40,0
Leucena	1,5	2,0	4,0
Mucuna cinza	-	41,0	50,0

Fonte: GTPS/DSMM - CATI (1993)

¹ Estimativas

Produção de sementes de adubos verdes no Paraná

Programa de produção de sementes

Como nos demais estados, o programa de produção de sementes de adubos

verdes é um componente importante do Projeto **Paraná Rural** (Microbacias Hidrográficas). Neste aspecto, segundo Crochemore (1991), o IAPAR vem atuando de duas formas: a primeira, com produção de sementes básicas de algumas espécies já recomendadas para cultivo no estado (Tabelas 5 e 6); a segunda, atuando como multiplicadora de lotes de sementes para o Programa **Paraná Rural**, suficientes para produção de sementes em 100 ha, por espécie. A partir de então, a CAFE do Paraná e a EMATER-PR dão continuidade a este processo.

O complexo cooperativista também é componente deste programa; algumas Cooperativas atuam como produtoras de sementes de adubos verdes como, por exemplo, a COAMO, COOPAVEL, COOPAGRICOLA, COAMIG, CAMILAS, COTREFAL, BATAVO, COEPAR-Programa de Pesquisa e Sociedade Cooperativa Castrolanda. Outras recebem, beneficiam e comercializam grãos de adubos verdes aos associados ou para empresas interessadas.

Destaca-se, ainda, na iniciativa privada a Companhia Melhoramentos Norte do Paraná e Indústria João Nascimento S/A - Madeiras e Agropecuária.

Tabela 5. Discriminação das espécies/cultivares usadas como plantas de cobertura do solo/adubação verde, em fase de produção de sementes pelo IAPAR. IAPAR, safra 93/94

Espécie	Cultivar
Tremoço branco	Floresta
Tremoço azul	IAPAR 24-Vila Velha
Chícharo	I-514
Nabo forrageiro	Siletina; Sileta Nova
Ervilha forrageira	Poneka; Vitorino
Aveia preta	IAPAR 61-Ibiporã
Aveia branca	UPF-12
Ervilhaca comum	-
Ervilhaca peluda	-
Guandu	Aratã; PPP-832

Fonte: Informação pessoal Dra. Maria L. Crochemore, Pesquisadora IAPAR-Londrina, 1993.

Tabela 6. Produção de sementes de adubos verdes pelo IAPAR da safra 89/90 a 92/93

Espécie/Cultivar	Safrã			
	89/90	90/91	91/92	92/93
Tremoço branco Floresta	600	4.150	-	500 ¹
Tremoço azul IAPAR 24	9.500	1.200 ¹	15.000	500 ¹
Chícharo I-514	500	-	1.350	-
Nabo forrageiro				
Siletina	690	450	1.000	450
Sileta Nova	-	-	370	400
Ervilha forrageira				
Poneka	1.000	-	-	850
Vitorino	700	-	-	7.000
Aveia Preta IAPAR 61	1.674	9.300	9.930	36.040
Aveia Branca UPF 12	40.840	41.000	17.400	-
Ervilhaca comum	813	-	-	-
Ervilhaca peluda	950	240	1.150	450
Guandu	-	4.000	2.000	4.800

Fonte: Dados repassados pela Dra. Maria L. Crochemore - Pesquisadora do IAPAR - Londrina, 1993.

¹ Baixa produção devido à antracnose

Legislação para produção de sementes

As normas e padrões de semente e de campo estão definidas pela CESM-PR, para a maioria dos adubos verdes de inverno (nabo forrageiro, tremoço, aveias, azevém, centeio, ervilhaca, ervilha e chícharo) e de verão (crotalária, guandu, mucuna, feijão de porco e sesbania).

Melhoramento genético de adubos verdes

No Paraná, o programa de melhoramento genético de adubos está sendo desenvolvido basicamente pelo IAPAR (Londrina) e OCEPAR (Cascavel e Palotina), com o objetivo de obter materiais de boas características agrônômicas, uniformidade de ciclo e elevada produção de fitomassa, atendendo, desse modo, os requisitos básicos da prática da adubação verde/cobertura do solo.

O IAPAR lançou, em 1987, a cultivar de tremoço azul IAPAR 24-Vila Velha a partir da seleção massal de material genético de *L. angustifolius* originário do Mediterrâneo (convênio IAPAR/GTZ). Em 1991, lançou a cultivar de guandu IAPAR 43 - Aratã, obtida a partir de ciclos de seleção massal negativa em população precoce proveniente da Colômbia (IAPAR, 1992).

A OCEPAR também desenvolve trabalhos nesta área, envolvendo competição de linhagens de aveia preta, azevém, ervilha forrageira e nabo forrageiro var. Siletina (Bairrão, 1991a; 1991b; 1991c; 1991d); além de ensaios de época de semeadura, espaçamento e população de plantas de tremoço para produção de grãos e adubo verde (Bairrão, 1991e; Bairrão, 1991f).

Segundo relatos realizados durante a III Reunião Centro-Sul de Adubação Verde e Rotação de Culturas - Cascavel, PR, a respeito de trabalhos conduzidos no IAPAR, foram encerrados e estão em fase de publicação trabalhos sobre espaçamento e densidade de semeadura de nabo forrageiro, vica peluda, vica comum, chicharo, serradela e espérgula.

Recomendação de adubos verdes

Derpsch et al. (1984), dentro do Projeto Avaliação do comportamento de espécies vegetais de inverno na proteção do solo para as condições climáticas e edáficas do Paraná, introduziram 98 materiais (espécies) no período de 1977 a 1981. A partir deste projeto inicial foram implantados vários outros, avaliando os materiais mais promissores em diferentes condições de clima e solo do Paraná. Atualmente existe uma recomendação regionalizada dos adubos verdes para o estado (Calegari, 1989).

Produção de sementes

A produção de sementes, tanto oficial como extra-oficial "produção de grãos" tem apresentado um comportamento não muito constante, como, aliás, ocorre nos demais estados do Sul (SC e RS). Em anos climaticamente típicos, a produção de sementes próprias é maior e a comercialização via Cooperativas ou Casas Agropecuárias cai. Em contrapartida, nos anos problemáticos, até mesmo pela falta de cultivo específico para produção de sementes, a produção diminui e a procura aumenta. Na maioria das situações de grande demanda ocorre falta de sementes no mercado. Em alguns casos, Cooperativas adquirem sementes de agricultores de outras regiões do estado, beneficiam e as colocam à disposição de

seus associados⁸.

A produção oficial de sementes de espécies utilizadas como adubos verdes/cobertura do solo nas últimas safras está discriminada na Tabela 7.

Trabalhos em andamento

Os trabalhos de pesquisa e de campo que estão sendo realizados na Área de Produção de Sementes de adubos verdes no IAPAR são os seguintes⁹:

1) época de semeadura para produção de sementes de tremoço azul, tremoço branco, chícharo, nabo forrageiro, aveia preta, aveia branca e ervilhaca;

2) efeito do espaçamento e densidade de semeadura na produção de sementes de tremoço branco, chícharo, nabo forrageiro, aveia preta, aveia branca e ervilhaca;

3) estudo da maturação de sementes de tremoço branco, tremoço azul e tremoço amarelo;

4) estudo da conservação de sementes de tremoço azul, nabo forrageiro, aveia preta, chícharo e guandu;

5) definição da metodologia do teste de germinação de sementes de chícharo e aveia preta;

6) métodos para determinação do vigor em sementes de guandu;

7) colheita mecanizada de sementes de guandu anão;

8) produção de sementes básicas de tremoço azul - IAPAR 24-Vila Velha;

9) produção de sementes básicas de aveia preta - IAPAR 61-Ibiporã;

10) produção de sementes de guandu - IAPAR 43-Aratã e PPP 832;

11) produção de sementes de tremoço branco - Floresta;

12) produção de sementes de chícharo - I-514;

13) produção de sementes de nabo forrageiro - Siletina e Sileta Nova;

14) produção de sementes de ervilha forrageira - Poneka e Vitorino;

15) produção de sementes de ervilhaca.

⁸ Informações do Depto. Técnico COAMO. Campo Mourão, 1993.

⁹ Informações da Dra. Maria L. Crochemore - Pesquisadora IAPAR - Londrina, PR.

Tabela 7. Produção de sementes de espécies de inverno e verão utilizadas como plantas de cobertura do solo ou adubos verdes, no estado do Paraná - safras 90/91, 91/92 e 92/93

	Número Produtores		Área inscrita		Produção Aprovada (T)	
	C1	F1	C	F	C	F
Safra 90/91						
Aveia	-	13	7	1.880	zero	332
Centeio	-2	2	-	26	-	14
Chícharo	-	1	-	17	-	zero
Ervilhaca	-	2	-	11	-	1
Nabo forrageiro	-	2	-	83	-	8
Tremoço	2	8	5	901	zero ³	53
Leguminosas diversas ⁴	-	5	-	238	-	39
Safra 91/92						
Aveia	4	42	33	16.947	10	4.130
Centeio	-	1	-	20	-	12
Chícharo	-	1	-	1	-	1
Ervilhaca	-	3	-	17	-	2
Nabo forrageiro	-	4	-	217	-	24
Tremoço	1	6	7	456	zero	210
Leguminosas diversas	-	4	-	336	-	192
Safra 92/93						
Aveia	4	28	68	7.774	8	1.447
Nabo forrageiro	-	4	-	249	-	13
Tremoço	-	3	-	391	-	152
Leguminosas diversas	-	1	-	44	-	? ⁵

Fonte: Informações repassadas pela SEAB/DEFIS(DPSM - PR (1993)

1 -C = Classe Certificada F = Classe Fiscalizada

2 (-) = Não houve inscrição

3 zero = Produção Zero

4 Leguminosas diversas: crotalária, feijão de porco, mucuna, Labe-labe

5 - ? = Sem informação

Produção de sementes de adubos verdes em Santa Catarina

Programa de produção de sementes

Em Santa Catarina, os primeiros trabalhos de avaliação de adubos verdes iniciaram na região sul catarinense em 1979 (Mondardo, 1982), passando para as regiões Oeste, em 1984 (Wildner, 1990; Wildner & Dadalto, 1991 e Wildner & Dadalto, 1992), Alto Vale do Itajaí, em 1985 (Amado, 1987 e Amado, 1991) e Planalto Catarinense, em 1986 (Wildner, 1990). Mesmo contando com resultados preliminares, a partir de 1989 a EMPASC passou a recomendar as espécies promissoras para cultivo no inverno e verão para regiões Oeste, Planalto, Alto Vale e Sul Catarinense (Wildner et al., 1989, 1990, 1991, 1992 e 1993).

Com a implantação do Projeto Microbaciais/BIRD foram retomadas as avaliações regionalizadas, ampliando, no entanto, os locais de avaliação.

A produção oficial de sementes de adubos verdes está concentrada basicamente na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina - EPAGRI S.A. A produção de sementes de adubos de verão iniciou, de maneira artesanal, na safra agrícola de 1983/84. De um total de 31 espécies inicialmente trabalhadas a produção ficou reduzida a oito espécies em 1988 (Tabela 8). Em 1992, foi construída uma Unidade de Beneficiamento de Sementes específica para produção de sementes de adubos verdes (em especial de espécies de verão) na E.E. de Urussanga, através do Projeto Microbacias-BIRD.

A produção de sementes de adubos verdes de inverno começou na safra 1985/86, na E.E. de Campos Novos, aproveitando toda a estrutura existente para produção de sementes de milho de polinização aberta.

A produção de sementes até 1987 foi incipiente, passando a patamares mais elevados a partir de 1988, baseada nos pedidos de anos anteriores e para atender à demanda dos trabalhos de microbaciais hidrográficas implantados no estado (Tabelas 9 e 10).

Atualmente o programa de produção de sementes de adubos verdes da EPAGRI está sendo reavaliado no sentido de estabelecer prioridades para produção de sementes (espécies, classe de sementes, quantidades a produzir, locais de produção).

Tabela 8. Recebimento e comercialização de adubos verdes (kg) em algumas cooperativas agrícolas da região Oeste Catarinense no período de 1987-89

Adubos Verdes	COOPERALFA			COOPERDIA			C.A. VIDEIRENSE			COOPERCAMPOS			Total
	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989	
Vica comum	32.200	33.600	38.950	8.968	8.232	11.806	-	-	5.000	25.450	3.800	79.000	247.006
Vica peluda	-	-	3.650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.650
Xinxo	12.750	3.000	21.350	156	-	905	-	-	3.000	-	-	-	41.161
Ervilha de campo	1.370	4.600	6.150	39	1.695	830	-	-	700	-	-	-	15.384
Aveia preta	2.550	9.870	114.600	10.890	19.394	32.243	-	-	12.500	-	-	-	202.047
Tremoço	4.750	-	3.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.150
Nabo forrageiro	-	-	-	-	-	-	-	-	186	-	-	-	186
Serradela	-	-	-	-	-	-	-	-	660	-	-	-	660
Total por ano	53.620	51.070	188.100	20.053	29.321	45.784	-	-	22.046	25.450	3.800	79.000	
Total no período			292.790			95.158			22.046			108.250	

COOPERALFA - Cooperativa Regional Alfa Ltda.

COOPERDIA - Cooperativa de Produção e Consumo de Concórdia Ltda.

C.A. VIDEIRENSE - Cooperativa Agropecuária Videirense Ltda.

COOPERCAMPOS - Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos Ltda.

Tabela 9. Evolução de sementes básicas de leguminosas para adubação verde e alimentação animal. EMPASC, Estação Experimental de Urussanga, 1990

Espécies	Produção de sementes (kg)						Total
	Safras						
	1985/1986 ¹	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991 ²	
<i>Crotalaria spectabilis</i>	444	239	286	150	200	800	2.119
<i>Crotalaria mucronata</i>	291	496	253	300	1.600	1.600	4.540
<i>Mucuna fospeada</i>	356	37	79	500	1.600	1.600	4.172
<i>Mucuna rajada</i>	319	52	56	450	600	1.500	2.977
<i>Mucuna anã</i>	227	119	59	38	-	-	443
Feijão de porco	513	284	218	430	-	-	1.445
Guandu EMPASC 303	150	-	-	450	800	1.600	3.000
Tremoço branco	684	134	150	370	370	370	2.078
Total	2.984	1.361	1.101	2.688	5.170	7.470	20.774

¹ Período compreendido entre as safras de 1983/84 e 1985/86

² Previsão de safra

Tabela 10. Produção de sementes básicas de espécies para adubação verde e cobertura do solo. Estação Experimental de Campos Novos, 1990

Espécies	Safras					Total	Safr ¹ 1990/91
	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90		
	----- kg -----						
Ervilhaca comum	210	320	250	1.520	4.430	6.730	1.500
Xinxo	500	940	550	2.590	2.740	7.320	3.000
Tremoço	110	380	290	-	170	950	1.000
Ervilha do campo	-	120	720	-	450	1.290	-
Nabo forrageiro	-	-	-	-	-	-	100
Gorga	-	-	-	-	580	580	100
Aveia preta ²	-	-	-	23.370	8.160	31.530	4.000
Azevém ²	-	-	-	660	1.230	1.890	1.000
Total	820	1.760	1.810	28.140	17.760	50.290	10.700

¹ Estimativa

² Sementes utilizadas principalmente para formação de pastagem

Melhoramento genético de adubos verdes

Até o momento não existe um programa oficial de melhoramento genético de adubos verdes no estado. Dentro do processo de reavaliação do programa de produção de sementes está sendo implementado um convênio com o Depto. de Fitotecnia do CCA/UFSC - Florianópolis, para implantação de um programa de melhoramento genético de algumas espécies de adubos verdes, a partir de materiais geneticamente identificados e adaptados às condições edafoclimáticas do estado.

Por outro lado a EPAGRI também mostrou o interesse de reativar o programa de produção de sementes genéticas de cultivares de aveia preta (cv. "comum") e azevém (EMPASC-301 e EMPASC-304).

Legislação para produção de sementes

Com a demanda de sementes e a implementação de um programa de produção de sementes pela então EMPASC (EE. Urussanga e EE. Campo Novos), a Comissão Estadual de Sementes e Mudanças (CESM/SC) achou por bem disciplinar a metodologia de produção de sementes de adubos verdes lançando assim as normas e padrões básicos para produção de sementes de adubos verdes à semelhança das normas e padrões existentes para as demais culturas. Portanto para inscrição como produtor de sementes básicas, registradas, certificadas ou fiscalizadas, o agricultor deverá observar as normas e os padrões estabelecidos para cada espécie de adubo verde/cobertura do solo, como descrito no Manual Normas e Padrões de Produção de Sementes e Mudanças para o Estado de Santa Catarina (Santa Catarina, 1991).

Recomendação de adubos verdes

A recomendação oficial para cultivo de adubos verdes em SC, para produção de fitomassa, é publicada anualmente em boletim técnico específico de recomendação de cultivares. Esta recomendação é regionalizada para as principais regiões agrícolas do estado: Oeste Catarinense, Planalto Catarinense, Alto Vale do Itajaí e Região Sul Catarinense. Recomendações semelhantes incluindo recomendação para produção de sementes foram publicadas por Monegat (1991) e Santa Catarina (1991).

Produção de sementes

Apesar da elevada demanda de sementes de adubos verdes no estado, até o momento é muito pequeno o envolvimento de empresas, produtores e/ou cooperativas interessadas na produção de sementes destas espécies, prova disto é que em Santa Catarina existem somente duas Cooperativas registradas oficialmente na CESSM-SC como produtores de sementes de adubos verdes.

Tanto o recebimento como a comercialização dos adubos verdes em casas comerciais, cooperativas ou mesmo troca-troca entre produtores, tem sido realizado sem controle oficial e o produto vendido e/ou recebido considerado como "grão". Inclusive em algumas cooperativas ou casas agropecuárias o recebimento é realizado de modo que todos os grãos de uma única espécie, são armazenados em uma tulha comum, não interessando a procedência e/ou possíveis variações entre os materiais recebidos (cultivares, por exemplo). Os dados sobre recebimento e comercialização de adubos verdes mostrados na Tabela 11, apesar de não serem tão rigorosos como os dados das principais culturas cultivadas, dão uma idéia de evolução do produto entregue, a partir de 1987, por espécie e total das espécies, em algumas cooperativas da região Oeste Catarinense. São praticamente inexistentes informações anteriores a este período.

Cabe salientar ainda que Santa Catarina tem-se caracterizado como importador de sementes de adubos verdes de verão e grande exportador de adubos verdes de inverno para o Paraná e Rio Grande do Sul. Os adubos verdes de verão utilizados com maior freqüência nas regiões do Vale do Itajaí e Litoral do estado tem sido adquiridas em São Paulo. Por outro lado, não é raro encontrar representante de grandes empresas que comercializam sementes de forrageiras e adubos verdes fazendo contatos com Cooperativas Agrícolas ou mesmo diretamente com os agricultores para aquisição de sementes de adubos verdes de inverno para compra e posteriormente revenda em seus locais de origem. Isto não significa dizer que o estado é auto-suficiente em produção de sementes ou de grãos de boa qualidade de adubos verdes. Quanto a ervilhaca comum existe boa oferta de sementes, podendo, em algumas ocasiões haver excedentes, de um ano para outro. No caso das demais espécies, com excessão da aveia preta e azevém, existe um significativo déficit em virtude da crescente procura por agricultores interessados.

Com relação à qualidade e sanidade das sementes poucas são as informações disponíveis, principalmente porque a produção de sementes de adubos verdes é recente, e não há controle rígido da produção e comercialização. Além disso a produção é totalmente artesanal à nível de pequena propriedade.

Tabela 11. Comparativo da produção de sementes fiscalizadas no estado de Santa Catarina, no período de 1983 a 1988

Cultura	Safrá									
	1983/84		1984/85		1985/86		1986/87		1987/1980	
	Área Plantada	Produção Agrícola								
Aveia	1811.75	169.74	1703.75	149.54	879.00	85.86	705.00	225.32	900.50	408.70
Azevém	558.00	45.50	671.00	65.75	292.00	11.33	114.00	23.35	282.00	47.56
Ervilhaca	1.00	-	47.00	3.53	-	-	5.00	-	32.00	12.95
Tremoço	24.00	5.53	140.00	46.79	122.00	61.05	120.00	6.45	41.00	-

FONTE: CIDASC, 1989.

De acordo com ABRASEM (1993), são apenas cinco os produtores de sementes de adubos verdes credenciados na APROSESC - Associação dos Produtores de Sementes do Estado de Santa Catarina, para a safra 92/93, sendo estes três cooperativas e dois produtores particulares.

Trabalhos em andamento

Os trabalhos relativos a produção de sementes de adubos verdes em SC ainda são incipientes. Alguns trabalhos estão em andamento com o objetivo de conhecer melhor a realidade da prática da adubação verde e do cultivo de espécies para tal fim. Entre eles cita-se:

- diagnóstico sobre a adubação verde na região Sul Catarinense;
- diagnóstico sobre a adubação verde em SC;
- avaliação da situação sanitária das sementes de adubos verdes cultivados na região Oeste Catarinense;
- avaliação da qualidade das sementes de adubos verdes encaminhadas ao Laboratório de Análise de Sementes do CPPP no período 1978-1991;
- épocas de semeadura de algumas espécies de adubos verdes de verão;
- produção de sementes de adubos verdes de verão (mucuna cinza, mucuna anã, *Crotalaria spectabilis*, guandu anão QPL 622, guandu EMPASC 303, *Crotalaria mucronata*, *C. ochroleuca*);
- produção de sementes de adubos verdes de inverno (gorga, nabo forrageiro, aveia preta, centeio, xinxo, ervilha forrageira, vica comum e vica peluda).

Mesmo tendo como objetivo secundário a produção de sementes o trabalho de épocas de semeadura de adubos verdes de verão já aponta para as seguintes recomendações preliminares:

- Melhores épocas de semeadura/Chapecó (clima Cfa)
Guandu anão - 15 set. a 15 nov.
Feijão de porco - 25 set. a 15 out.
Mucuna cinza - 15 set. a 05 dez.
Crotalária - 15 set. a 15 nov.
- Melhores épocas de semeadura/Campos Novos (clima Cfb)
Guandu anão - 15 set. a 15 nov.
Feijão de porco - 15 set. a 15 out.

Além disso, em Chapecó, com o atraso da época de semeadura há diminuição gradativa do poder germinativo (PG%).

Produção de sementes de adubos verdes no Rio Grande do Sul

Programa e legislação para produção de sementes

As poucas informações obtidas a respeito da produção de sementes de adubos verdes no RS sugerem não haver, atualmente, um programa oficial de produção de sementes destas espécies.

No entanto, com a implementação do Programa de Microbaciais Hidrográficas no estado, a EMATER-RS está implantando um projeto arrojado e agressivo de Unidades Demonstrativas (para avaliação de fitomassa e fenologia) e Unidades para Produção de Sementes de adubos verdes, nas principais regiões agrícolas do estado.

No que diz respeito à iniciativa privada, o quadro é semelhante ao estado do Paraná, onde as Cooperativas e produtores de sementes particulares desempenham um papel fundamental. Talvez no RS este papel seja mais significativo pois parece não haver nenhuma instituição governamental de geração de tecnologia ligada diretamente a todo este processo.

A legislação específica para produção de sementes de adubos verdes está descrita em publicação específica da CESM-RS.

Melhoramento genético

As várias instituições de ensino e pesquisa que desenvolvem trabalhos com adubos verdes, concentram seus trabalhos em áreas específicas de estudos tais como efeito dos adubos verdes nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Trabalhos de introdução e avaliação de adubos verdes de inverno e verão foram realizados na UFSM, por Aita et al. (não publicado), e no CTC-Cotrijuí. Com o avanço dos trabalhos nesta área a COTRIJUI investiu na seleção de materiais mais adaptados às condições edafoclimáticas da região. Nesta linha de trabalho a COTRIJUI já lançou a cultivar de chícharo (*Lathyrus sativus*), Sincho CTC-9.

Deve-se levar em consideração também os trabalhos realizados pela rede integrada de ensaios da Comissão Sul-brasileira de Pesquisa de Aveia da qual participam as seguintes instituições: Cooperativa Agrária Mista de Entre Rios, EMBRAPA-CNPT, CCA-UFSC, Faculdade de Agronomia-UPF, Faculdade de Agronomia-UFRGS, COTRIJUI, IAPAR, OCEPAR - Programa de Pesquisa,

entre outras.

Recomendação de adubos verdes

Através do levantamento de dados utilizados para a concretização deste trabalho, não houve possibilidade de se recuperar alguma bibliografia oficial de recomendação de adubos verdes para o Rio Grande do Sul. Existem publicações gerais que recomendam o uso desta ou aquela espécie para adubação verde (Rio Grande do Sul, 1985) e outras mais específicas tais como folders publicitários de Cooperativas (COTRIJUI, s/d).

Produção de sementes

De acordo com os dados apresentados na Tabela 12, observa-se que a produção oficial de espécies usadas como adubos verdes, na última safra, resumiu-se basicamente a aveia e ervilhaca.

Na verdade, toda a parte significativa de comercialização e utilização de grãos de adubos verdes obedece ao mesmo comportamento apresentado em outros estados. Mas este comportamento ainda é tênue tendo em vista que a produção artesanal, ao nível de propriedades rurais, concentra-se em alguns municípios de algumas regiões do estado. Segundo levantamento inicial da EMATER-RS¹⁰, a concentração de produção de "grãos" de adubos verdes dá-se em torno da aveia preta e ervilhaca comum em alguns municípios da região Noroeste (área de abrangência da COTRIMAIO, COTRICAMPO, COTRIJUI e COTRIROSA), Alto Uruguai, Vale do Taquari (com destaque para Putinga) e Depressão Central (principalmente ervilhaca, em Agudo, Arroio do Tigre e Segredo). Segundo o mesmo levantamento, foi apontado como maior entrave para a produção de sementes de adubos verdes a falta de máquinas apropriadas para colheita. Isso faz com que os produtores não tenham continuidade na produção e beneficiamento de sementes próprias devido ao dispêndio excessivo de mão-de-obra.

¹⁰ Informações repassadas pelo Eng.-Agr. Tabajara N. Ferreira - EMATER, RS. Porto Alegre, RS.

Tabela 12. Produção de sementes de espécies de inverno e verão utilizadas como plantas de cobertura do solo ou adubos verdes no Rio Grande do Sul - Safras 91/92 e 92/93

Espécie	Safr	Área Aprovada (ha)	Sementes		
			Recebidas	Beneficiadas	Aprovadas
			----- T -----		
Aveia	92/93	13.432,00	11.980,22	3.952,81	617,50
Ervilhaca	92/93	999,50	753,08	365,33	169,97
Fava	92/93	4,00	0,72	0,55	0,00
Sincho	92/93	13,00	10,40	0,00	0,00
Tremoço	92/93	4,00	11,13	10,20	0,00
Feijão de porco	91/92	2,00	0,54	0,51	0,51
Feijão miúdo	91/92	122,00	4.000,00	0,00	0,00
Total		14.576,50	16.756,09	4.329,40	787,98

Fonte: Adaptado de MARA/DFARA - RS (1993a) e (1993b)

REFERÊNCIAS

- AITA, C.; CERETTA, C.A.; THOMAS, A.L.; CAMPOS, B.C. da. **Seleção de leguminosas de verão para adubação verde, cobertura e recuperação do solo.** [S.l.: s.n., s.d.]
- AMADO, T.J.C. Adubação verde de inverno no Alto Vale do Itajaí. **Revista Agropecária Catarinense**, Florianópolis, v.4, n.1, p.4-7, 1991.
- AMADO, T.J.C.; ALMEIDA, E.X. de. **Adubação verde de verão para o Alto Vale do Itajaí.** Florianópolis: EMPASC, 1987. (EMPASC. Pesquisa em Andamento, 73).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE SEMENTES - ABRASEM. **Anuário ABRASEM - relação dos produtores de sementes no Brasil.** Brasília, 1993. 182p.
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE PRODUTORES DE SEMENTES - APPS. **Relação dos cultivares eleitos para produção de sementes e mudas no Estado de São Paulo - safra 92/93.** [S.l.], 1993. 1v. Listagem de computador.

- BAIRRÃO, J.F.M. Competição de linhagens de aveia preta (*Avena strigosa* Schieb). In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. **Ata**. Cascavel: OCEPAR, 1991a. p.99.
- BAIRRÃO, J.F.M. Competição de linhagens de nabo forrageiro var. siletina (*Raphanus sativus* L.). In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. **Ata**. Cascavel: OCEPAR, 1991b. p.101.
- BAIRRÃO, J.F.M. Competição de linhagens de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. **Ata**. Cascavel: OCEPAR, 1991c. p.102.
- BAIRRÃO, J.F.M. Competição de variedades de ervilhas produtoras de grão forrageiro (*Pisum sativum* L.). In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. **Ata**. Cascavel: OCEPAR, 1991d. p.103.
- BAIRRÃO, J.F.M. Efeito de diferentes épocas de semeadura de tremoço (*Lupinus albus* L.) na produção de grãos e adubo verde. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. **Ata**. Cascavel: OCEPAR, 1991e. p.108.
- BAIRRÃO, J.F.M. Efeito do espaçamento e população de plantas de tremoço (*Lupinus albus* L.) na produção de grãos e adubo verde. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. **Ata**. Cascavel: OCEPAR, 1991f. p.109.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Diretoria Federal de Agricultura e Reforma Agrária no RS. **Acompanhamento da produção de semente fiscalizada de forrageiras de inverno CESM/RS - SAFRA 1992/93**. 1993a. Listagem de computador.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Diretoria Federal de Agricultura e Reforma Agrária no RS. **Acompanhamento da produção de semente fiscalizada de forrageiras de verão CESM/RS - SAFRA 1991/92**. 1993b. Listagem de computador.
- CALEGARI, A. Adubação verde. In: PARANÁ. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Manual técnico do subprograma de manejo e conservação do solo**. Curitiba, 1989. p.178-185.

- CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A.; WILDNER, L. do P.; COSTA, M.B.B. (Coord.); ALCANTARA, P.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. **Adubação verde no Sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA Assessoria e Serviços a projetos em agricultura alternativa, 1992. 346p.
- COMPANHIA DE CIGAROS SOUZA CRUZ. Departamento de Fumo. **Adubação verde - solução para melhorar o solo e o rendimento das lavouras**. Florianópolis, 1986. 16p.
- COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC. **Inspeção da produção estadual de sementes e mudas: básicas, registradas, certificadas e fiscalizadas safra 87/88**. Florianópolis, 1989. 104p.
- COTRIJUI. **Sementes COTRIJUI - Grandes culturas, forrageiras, hortigranjeiros e culturas alternativas**. Ijuí, COTRIJUI, [s.d.].
- CROCHEMORE, M.L. Produção de sementes de adubos verdes no IAPAR. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, 1991. Ata. Cascavel: OCEPAR, 1991. p.151.
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Guia de plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1985. 96p. (IAPAR. Documentos, 9).
- DERPSCH, R.; SIDIRAS, N. & ROTH, C. **Estudo e desenvolvimento de sistemas de rotação de culturas incluindo espécies de cobertura verde e métodos de preparo do solo**. Londrina: IAPAR/GTZ, 1984. 107p. Convênio de cooperação técnica Brasil/Alemanha. Acordo IAPAR/GTZ - Projeto GTZ PN 76.2014.9 Controle da Erosão no Estado do Paraná. **Relatório Final de Projeto**.
- IAPAR. **IAPAR - 20 anos: cultivares para o Paraná**. Londrina, 1992. 140p.
- KRANZ, W.M. Introdução recente de plantas daninhas no estado do Paraná - informe técnico. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. Ata. Cascavel: OCEPAR, 1991. p.218.
- MIYASAKA, S. Histórico de estudos de adubação verde, leguminosas viáveis e suas características. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação verde no Brasil**. Campinas, 1984. p.64-123.

- MONDARDO, E.; MORAES, O. de; MOREL, D.A.; MIURA, L.; SCHMITT, A.T. **Leguminosas para adubação verde em solos arenosos do Sul de Santa Catarina**. 2.ed. Florianópolis: EMPASC, 1982. 13p. (EMPASC. Comunicado Técnico, 43).
- MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades**. Chapecó: Ed. do autor, 1991. 337p.
- MUZILLI, O.; VIEIRA, M.J.; PARRA, M.S. Adubação verde. In: IAPAR. . **Manual Agropecuário para o Paraná**. Londrina, 1980. p.77-93.
- NEME, A.N. **Leguminosas para adubos verdes e forragens**. Campinas: IAC. 1966. (IAC. Boletim Técnico, 109).
- PACHECO, A.C.; FONTANEZZI, G.; WILDNER, L. do P.; COSTA, E.S. Avaliação da incidência de patógenos em sementes de algumas espécies de adubos verdes de verão. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. **Ata**. Cascavel: OCEPAR, 1991. p.144.
- PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Manual técnico do subprograma de manejo e conservação do solo**. Curitiba, 1989. 306p.
- RABELO, R.R. Levantamento da situação atual de rotação de culturas e adubação verde na região Centro-Sul. In: REUNIÃO CENTRO-SUL DE ADUBAÇÃO VERDE E ROTAÇÃO DE CULTURAS, 3., 1991, Cascavel, PR. **Ata**. Cascavel: OCEPAR, 1991. p.53-90.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. **Manual de conservação do solo e água**. 3.ed. Porto Alegre, 1985. 287p.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água**. Florianópolis, 1991. 292p.
- SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes. **Descrição de cultivares em multiplicação pelo Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes - 1983**. Campinas, 1983. 1v. (SA-CATI, Impresso Especial).
- WILDNER, L. do P.; DADALTO, G.G. Adubos verdes de inverno para o Oeste Catarinense. **Revista Agropecária Catarinense**, Florianópolis, v.5, n.1, p.3-6. 1992.

- WILDNER, L. do P.; DADALTO, G.G. Adubos verdes de verão para o Oeste Catarinense. **Revista Agropecária Catarinense**, Florianópolis, v.4, n.3, p.36-40, 1991.
- WILDNER, L. do P.; AMADO, T.J.C.; ALEXANDRE, A.D.; ALMEIDA, E. X. Adubos Verdes. In: EMPASC. **Recomendação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 1989-1990**. Florianópolis, 1989. 130p. (EMPASC. Boletim Técnico, 47).
- WILDNER, L. do P.; AMADO, T.J.C.; ALEXANDRE, A.D. & ALMEIDA, E. X. Adubos verdes. In: EMPASC. **Recomendação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 1990-91**. Florianópolis, 1990. (EMPASC. Boletim Técnico, 50). p.7-11.
- WILDNER, L. do P.; ALEXANDRE, A.D.; ALMEIDA, E.X. de. Adubos verdes. In: EMPASC. **Recomendação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 1991-92**. Florianópolis, 1991. (EMPASC. Boletim Técnico, 53). p.7-11.
- WILDNER, L. do P.; ALEXANDRE, A.D.; ALMEIDA, E.X. de. Adubos verdes. In: EPAGRI. **Recomendação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 1992-1993**. Florianópolis, 1992. (EPAGRI. Boletim Técnico, 57). p.7-11.
- WILDNER, L. do P.; ALEXANDRE, A.D. & ALMEIDA, E.X. de.; TEIXEIRA, L.A.; MONDARDO, E. & LAVINA, M.L. Adubos verdes. In: EPAGRI. **Recomendação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 1993-94**. Florianópolis, 1993. 118p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 63).

TRABALHOS

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA CEVADA, EM PLANTIO DIRETO

Santos, H.P. dos¹ e Reis, E.M.²

OBJETIVO

Determinar a eficiência energética dos sistemas de rotação de culturas para cevada, em plantio direto.

METODOLOGIA

O ensaio foi realizado na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., em Guarapuava, PR, durante os anos de 1984 a 1988, em solo classificado como Latossolo Bruno Álico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área total da parcela foi de 10 m de comprimento por 6 m de largura (60 m²). Foram feitas análises de variância individual e conjunta para as características estudadas.

Os tratamentos podem ser observados na Tabela 1.

Na conversão dos sistemas de rotação de culturas para cevada em unidades energéticas, foi utilizado um índice, obtido através da divisão do rendimento de grãos de cada espécie em estudo pela energia cultural, representada pelo uso de insumos e pelas operações de campo realizadas nos sistemas, e transformado em calorías. Este índice é denominado "produtividade cultural" ou "eficiência energética". O resultado é dado em kg/kcal.

$$\text{Produtividade cultural} = \frac{\text{rendimento de grãos (kg/ha)}}{\text{energia cultural (calorias/ha)} \times 1.000}$$

¹ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

² Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS. Bolsista do CNq.

No caso da ervilhaca foi considerado como rendimento a incorporação ao solo de 90 kg de N/ha.

RESULTADOS

Os rendimentos de grãos das culturas estudadas, obtidos no período de 1984 a 1988 nos diversos sistemas de rotação de culturas para cevada, podem ser verificados na Tabela 2.

Na média conjunta dos anos, a monocultura cevada/soja apresentou o menor índice energético de produtividade cultural (1,51 kg/Mcal), em comparação a cevada/soja em rotação por um (1,62 kg/Mcal), por dois (1,59 kg/Mcal) e por três invernos sem cevada (1,63 kg/Mcal) (Tabela 3). Levando-se em conta todas as culturas estudadas, observaram-se diferenças significativas entre as médias individuais de produtividade cultural para todas as espécies de inverno e de verão (Tabela 3). Neste caso, a ervilhaca apresentou menor índice de produtividade cultural, em relação às demais espécies de inverno. De modo geral, entre as culturas de inverno que produziram grãos, o linho foi a espécie que mostrou menor produtividade cultural. Por outro lado, a aveia e a cevada foram as espécies de inverno que mostraram maior produtividade cultural.

Considerando as culturas de verão que compõem os sistemas de rotação de culturas para cevada, o milho apresentou maior produtividade cultural, em relação à soja (Tabela 3). Por sua vez, a soja não foi afetada pela resteva das culturas de inverno. Por outro lado, as culturas de verão tiveram melhor desempenho energético, em comparação com as culturas de inverno. Os sistemas de rotação de culturas com um, com dois e com três invernos sem cevada evidenciaram melhor desempenho no aproveitamento da energia investida, em relação à monocultura, sendo que o sistema com um inverno sem cevada seria o mais atrativo energeticamente.

CONCLUSÕES

1. A seqüência cevada/soja, em rotação de culturas e em plantio direto, teve maior aproveitamento energético do que quando cultivada em monocultura.
2. O milho apresentou eficiência e maior estabilidade energética do que as demais culturas estudadas.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para cevada, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

Sistema de rotação	Ano				
	1984	1985	1986	1987	1988
Monocultura de cevada	C/S	C/S	C/S	C/S	C/S
Rotação, com um inverno sem cevada	C/S	E/M	C/S	E/M	C/S
	E/M	C/S	E/M	C/S	E/M
Rotação, com dois invernos sem cevada	C/S	L/S	E/M	C/S	L/S
	L/S	E/M	C/S	L/S	E/M
	E/M	C/S	L/S	E/M	C/S
Rotação, com três invernos sem cevada	C/S	L/S	A/S	E/M	C/S
	L/S	A/S	E/M	C/S	L/S
	A/S	E/M	C/S	L/S	A/S
	E/M	C/S	L/S	A/S	E/M

A = aveia, C = cevada, E = ervilhaca, L = linho, M = milho e S = soja.

Tabela 2. Rendimento de grãos de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para cevada. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

										Ano	
1984		1985		1986		1987		1988			
										kg/ha	
Monocultura de cevada											
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S		
2.290	3.054	2.636	2.952	2.199	2.201	3.039	1.898	1.480	2.775		
Rotação, com um inverno sem cevada											
C	S	E	M	C	S	E	M	C	S		
2.479	3.037	*	6.898	2.709	2.388	*	5.339	1.870	2.951		
E	M	C	S	E	M	C	S	E	M		
*	7.564	2.945	2.960	*	7.873	3.108	2.064	*	6.927		
Rotação, com dois invernos sem cevada											
C	S	L	S	E	M	C	S	L	S		
2.434	3.069	925	2.480	*	8.654	2.978	2.006	1.371	2.460		
L	S	E	M	C	S	L	S	E	M		
1.071	3.043	*	6.450	2.021	2.442	1.339	1.867	*	7.669		
E	M	C	S	L	S	E	M	C	S		
*	7.607	3.094	3.043	641	2.479	*	5.115	1.850	2.973		
Rotação, com três invernos sem cevada											
C	S	L	S	A	S	E	M	C	S		
2.480	3.145	1.001	2.764	1.326	2.451	*	5.884	1.808	3.111		
L	S	A	S	E	M	C	S	L	S		
1.197	3.194	2.605	3.020	*	8.981	3.392	2.085	1.501	2.590		
A	S	E	M	C	S	L	S	A	S		
2.296	2.875	*	5.697	2.416	2.257	1.371	1.705	1.406	2.618		
E	M	C	S	L	S	A	S	E	M		
*	7.553	2.894	2.977	487	2.553	3.463	1.681	*	6.505		

* Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

A = aveia; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho e S = soja.

Tabela 3. Produtividade cultural estimada de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para cevada. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

		Ano										
		1984	1985	1986	1987	1988						Média
		kg/Mcal										
Monocultura de cevada												
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
1,33a	2,27b	1,40b	1,88cd	1,28bc	1,31c	1,60c	1,36cde	0,79b	1,88cde	1,51B		
Rotação, com um inverno sem cevada												
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
1,44a	2,25b	1,57ab	1,88cd	1,57a	1,42c	1,64c	1,48cd	0,99a	2,00cd	1,62A		
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	
0,07c	3,81a	0,20d	3,38a	0,16f	3,86b	0,17e	2,56ab	0,17c	3,24b	1,76		
Rotação, com dois invernos sem cevada												
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
1,41a	2,28b	1,65a	1,94c	1,18c	1,45c	1,57c	1,44cde	0,98a	2,02cd	1,59A		
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	
0,07c	3,84a	0,20d	3,16a	0,16f	4,25a	0,17e	2,45b	0,17c	3,59a	1,80		
L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	
0,65b	2,26b	0,64c	1,57d	0,39e	1,47c	0,92d	1,34cde	0,86ab	1,67e	1,18		
Rotação, com três invernos sem cevada												
A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	
1,34a	2,13b	1,72a	1,92cd	0,78d	1,45c	2,23a	1,21e	0,85ab	1,78de	1,54		
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
1,43a	2,33b	1,55ab	1,89cd	1,41ab	1,34c	1,79b	1,49c	0,96a	2,11c	1,63A		
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	
0,07c	3,81a	0,20d	2,80b	0,16f	4,41a	0,17e	2,82a	0,17c	3,04b	1,76		
L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	
0,73b	2,37b	0,69c	1,76cd	0,30ef	1,51c	0,94d	1,22de	0,94a	1,76de	1,22		
Média												
0,85	2,73	0,98	2,22	0,74	2,25	1,12	1,74	0,69	2,31	1,56		
C.V. (%)												
11,66	13,43	15,64	11,20	18,17	9,14	6,15	10,33	14,46	8,98	-		
F tratamentos												
150**	17**	73**	27**	73**	169**	484**	47**	53**	46**	8,4ns		

Médias seguidas da mesma letra minúscula ou maiúscula, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

** : nível de significância de 1%.

ns: não significativo.

A = aveia; C = cevada; E = ervilhaca; L = linho; M = milho e S = soja.

ANÁLISE ECONÔMICA DOS SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA CEVADA, EM PLANTIO DIRETO

Santos, H.P. dos ¹, Reis, E.M.² e Andia, L.H.³

OBJETIVO

Determinar o desempenho econômico dos diferentes sistemas de rotação de culturas para cevada, em plantio direto.

METODOLOGIA

O ensaio foi realizado na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., em Guarapuava, PR, durante os anos de 1984 a 1988, em solo classificado como Latossolo Bruno Álico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área total da parcela foi de 10 m de comprimento por 6 m de largura (60 m²). Foram feitas análises de variância individual e conjunta para as características estudadas.

A técnica utilizada para a análise econômica foi de fluxo de caixa, baseada na teoria de custos num enfoque "ex-post". Os custos dos insumos e das operações de campo (semeadura, tratamentos culturais e colheita), bem como o preço da venda dos produtos estudados (receita bruta e receita líquida), foram convertidos para a moeda americana (US\$), cujo valor médio, em maio de 1992, era de Cr\$ 2.849,25. No caso da ervilhaca foi considerado como rendimento a incorporação ao solo de 90 kg de N/ha.

¹ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

² Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq.

³ Eng.-Agr., Ph.D., USP-ESALQ, Caixa Postal 9, CEP 13400-000, Piracicaba, SP.

RESULTADOS

A cevada teve o custo dos insumos e os custos variáveis das operações de campo mais elevados do que os das demais espécies de inverno estudadas (Tabela 1). Na maioria dos anos, o milho evidenciou valores mais elevados do que a soja. A adubação de manutenção e a aplicação de herbicidas constituíram-se nos insumos que mais contribuíram para a elevação dos custos das culturas em estudo. A partir dos rendimentos de grãos e das quantidades dos insumos ou das horas utilizadas para as operações de campo, foram determinadas as receitas bruta e líquida das culturas que compõem os sistemas de rotação para cevada (Tabelas 2 e 3).

A monocultura de cevada/soja apresentou menor receita líquida (US\$ 173), em comparação a cevada/soja em rotação por um (US\$ 211), por dois (US\$ 203) e por três invernos (US\$ 208) (Tabela 3).

As culturas de verão apresentaram maior receita líquida, em comparação com as culturas de inverno. Nos anos de 1986 e de 1987, o milho superou a soja em desempenho econômico (Tabela 3).

Levando-se em conta todas as culturas, notaram-se diferenças significativas entre as médias para a receita líquida, em todas as espécies de inverno, na maioria dos plantios de verão (1985, 1986, 1987 e 1988) e na média conjunta dos dados (Tabela 3). O linho nesse período apresentou despesa maior do que a receita líquida. A ervilhaca, em 1984 e em 1986, a aveia, em 1986 e em 1988, e a cevada, em 1988, mostraram igualmente receita líquida negativa. Na média conjunta dos anos, a seqüência linho/soja (US\$ 78) apresentou menor receita líquida, em relação às demais seqüências (aveia/soja-US\$ 161, cevada/soja-US\$ 199 e ervilhaca/milho-US\$ 134). Desta forma, o sistema de rotação de culturas com um inverno para cevada foi o que evidenciou maior lucratividade.

CONCLUSÕES

1. A seqüência cevada/soja, em rotação de culturas e em plantio direto, apresentou maior aproveitamento econômico do que quando cultivada em monocultura.

2. Em dois anos (1986 e 1987) o milho mostrou maior atratividade econômica do que as demais culturas estudadas.

Tabela 1. Custo de insumos e custos variáveis das operações de campo por espécies que participaram dos sistemas de rotação de culturas. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

Cultura e Ano	Insumos e operações de campo										Total	
	Cal	Ps	Se	Adu	Sa	Fun	Her	Ins	Cob	Col		
----- US\$/ha -----												
A	1984	2	24	29	58	17	-	13	-	16	22	181
	1985	2	-	29	65	17	-	-	-	16	22	151
	1986	2	-	29	99	17	39	50	-	14	22	272
	1987	2	-	29	62	17	39	29	-	16	22	216
	1988	2	-	29	99	17	-	28	-	14	22	211
C	1984	2	24	43	58	17	39	13	-	16	22	234
	1985	2	-	43	116	17	-	-	-	18	22	218/257(+39) ¹
	1986	2	-	43	99	17	39	51	-	14	22	287/325(+38) ¹
	1987	2	-	43	80	17	39	29	-	18	22	250
	1988	2	-	43	116	17	-	29	-	14	22	243
E	1984	2	24	27	79	13	-	-	-	-	10	155
	1985	2	-	27	-	13	-	-	-	-	-	42
	1986	2	-	27	-	13	-	41	-	-	-	83
	1987	2	-	27	-	13	-	28	-	-	-	70
	1988	2	-	27	-	13	-	28	-	-	-	70
L	1984	2	24	30	58	17	-	-	-	16	33	180
	1985	2	-	30	65	17	-	-	-	16	33	163
	1986	2	-	30	99	17	-	50	-	14	33	245
	1987	2	-	30	62	17	-	29	-	16	33	189
	1988	2	-	30	99	17	-	28	-	14	33	223
M	1984	2	-	61	99	17	-	23	16	18	33	269
	1985	2	-	61	87	17	-	52	-	-	33	252
	1986	2	-	61	76	17	-	52	-	-	33	241
	1987	2	-	61	87	17	-	58	-	-	33	258
	1988	2	-	61	87	17	-	64	-	-	33	264
S	1984	2	-	31	46	17	-	19	-	-	25	140/190(+50) ²
	1985	2	-	31	46	17	-	106	-	-	25	227
	1986	2	-	31	47	17	-	147	-	-	25	269
	1987	2	-	31	46	17	-	108	-	-	25	229
	1988	2	-	31	61	17	-	29	-	-	25	165

A = aveia, C = cevada, E = ervilhaca, L = linho, M = milho e S = soja.

Cal = calcário, Ps = preparo de solo, Se = semente, Adu = adubação, Sa = semeadura, Fun = fungicida, Her = herbicida, Ins = inseticida, Cob = cobertura e Col = colheita.

¹ Monocultura de cevada

² Soja após aveia e cevada.

Tabela 2. Receita bruta de espécies que compõem os sistemas de rotação de culturas para cevada. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

										Ano	
1984		1985		1986		1987		1988		Média	
----- US\$/ha -----											
Monocultura de cevada											
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S		
344	550	395	531	330	396	456	342	222	499	407	
Rotação, com um inverno sem cevada											
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S		
372	547	442	533	406	430	466	371	281	531	438	
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M		
72	681	72	621	72	709	72	481	72	623	348	
Rotação, com dois invernos sem cevada											
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S		
365	552	464	548	303	440	447	361	278	535	429	
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M		
72	685	72	581	72	779	72	460	72	690	356	
L	S	L	S	L	S	L	S	L	S		
107	548	93	446	64	446	134	336	137	443	275	
Rotação, com três invernos sem cevada											
A	S	A	S	A	S	A	S	A	S		
299	518	339	544	172	441	450	303	183	471	372	
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S		
372	566	434	536	362	406	509	375	271	560	439	
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M		
72	680	72	513	72	808	72	530	72	586	348	
L	S	L	S	L	S	L	S	L	S		
120	575	100	498	49	460	137	307	150	466	286	

A = aveia, C = cevada, E = ervilhaca, L = linho, M = milho e S = soja.

Tabela 3. Receita líquida de espécies que compõem os sistemas de rotação de culturas para cevada. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

											Ano										
											1984	1985	1986	1987	1988	Média					
											----- US\$/ha -----										
Monocultura de cevada											C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
	+110a	+410	+138c	+304ab	+5b	+127d	+206c	+113cd	-21b	+334bcde	+173aB										
Rotação, com um inverno sem cevada											C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
	+138a	+407	+224ab	+306ab	+119a	+161cd	+216bc	+142c	+38a	+366abc	+211aA										
	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M											
	-83b	+412	+30d	+369a	-11b	+468b	+2d	+223ab	+2ab	+359bcd	+177a										
Rotação, com dois invernos sem cevada											C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
	+131a	+412	+246a	+321ab	+16b	+171cd	+197c	+132c	+35a	+370abc	+203aA										
	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M											
	-83b	+416	+30d	+329ab	-11b	+538a	+2d	+202b	+2ab	+426a	+185a										
	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S											
	-73b	+408	-70e	+219c	-181d	+177cd	-55e	+107cd	-86c	+278e	+73c										
Rotação, com três invernos sem cevada											A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	
	+118a	+328	+188bc	+317ab	-100c	+172cd	+234ab	+74d	-28b	+306cde	+161ab										
	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S											
	+138a	+376	+216ab	+309ab	+75a	+137cd	+259a	+146c	+28a	+395ab	+208aA										
	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M											
	-83b	+411	+30d	+261bc	-11b	+567a	+2d	+272a	+2ab	+322cde	+177a										
	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S											
	-60b	+435	-63e	+271bc	-196d	+191c	-52e	+78d	-73c	+301de	+83bc										
Média											+25	+401	+97	+300	-29	+271	+101	+149	-10	+346	+165
C.V. (%)											+88,2	+16,4	+36,8	+16,4	-112	+16,0	+17,7	+24,2	-268	+12,8	-
F tratamentos											94**	0,8ns	45**	2,8*	38**	67**	210**	13**	9,8**	4,3**	3,0**

A = aveia, C = cevada, E = ervilhaca, L = linho, M = milho e S = soja.

Médias seguidas da mesma letra minúscula ou maiúscula, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Duncan.

ns = não significativo.

* = nível de significância de 5%.

** = nível de significância de 1%.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURA PARA TRIGO, EM PLANTIO DIRETO

Santos, H.P. dos¹ e Reis, E.M.²

OBJETIVO

Avaliar a eficiência energética dos sistemas de rotação de culturas para trigo, em plantio direto.

METODOLOGIA

O ensaio foi instalado na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., em Guarapuava, PR, durante os anos de 1984 a 1988, em solo classificado como Latossolo Bruno Álico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. O tamanho da área útil da parcela foi de 10 m de comprimento por 6 m de largura (60 m²). Foram feitas análises de variância individual e conjunta para as características estudadas.

Os tratamentos encontram-se na Tabela 1.

Na conversão dos sistemas de rotação de culturas para trigo em unidades energéticas, foi utilizado um índice, obtido através da divisão do rendimento de grãos de cada espécie em estudo pela energia cultural, representada pelo uso de insumos e pelas operações de campo realizadas nos sistemas, e transformado em calorias. Este índice é denominado "produtividade cultural" ou "eficiência energética". O resultado é dado em kg/Kcal.

$$\text{Produtividade cultural} = \frac{\text{rendimento de grãos (kg/ha)}}{\text{energia cultural (calorias/ha) x 1.000}}$$

¹ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

² Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq.

RESULTADOS

Os rendimentos de grãos de aveia, de cevada, de linho, de milho, de soja e de trigo, obtidos no período de 1984 a 1988 nos diversos sistemas de rotação de culturas para trigo, estão na Tabela 2.

Para a produtividade cultural de todas as culturas estudadas, notaram-se diferenças altamente significativas entre as médias para as espécies de inverno e de verão (Tabela 3). A ervilhaca e o tremoço mostraram menor índice de produtividade cultural do que as demais espécies de inverno. Contudo, para se estimar a produtividade cultural da ervilhaca e do tremoço, foi considerado como rendimento a incorporação de N ao solo (90 kg de N/ha). Nos anos de 1984, de 1985, de 1986 e de 1987, e entre as culturas que produziram grãos, o linho foi a espécie que apresentou menor eficiência energética. Por outro lado, e igualmente para a maioria dos anos, a cevada foi a espécie de inverno que mostrou maior produtividade cultural, sendo que a aveia e o trigo ficaram em posição intermediária.

Levando-se em conta as espécies de verão que compõem os sistemas de rotação de culturas para trigo, o milho foi a cultura que apresentou maior produtividade cultural, em comparação com a soja (Tabela 3). Assim, cada unidade de Mcal investida na cultura do milho rendeu mais do que na soja e, também, do que nas espécies de inverno. As culturas de verão tiveram melhor eficiência energética, quando comparadas com as culturas de inverno.

Os sistemas de rotação de culturas com um, com dois e com três invernos sem trigo evidenciaram melhor desempenho no aproveitamento da energia investida, em comparação com a monocultura, sendo que o sistema de rotação de culturas com um inverno sem trigo seria o mais atrativo energeticamente.

CONCLUSÕES

1. A produtividade cultural dos sistemas de rotação de culturas para trigo foi influenciada pela espécie de inverno ou de verão.
2. O milho mostrou eficiência e maior estabilidade energética do que as demais culturas em estudo.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo, com espécies de inverno e de verão, em plantio direto. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

Sistema de rotação	Ano				
	1984	1985	1986	1987	1988
Monocultura de trigo	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S
Rotação, com um inverno sem trigo	T/S	E/M	T/S	E/M	T/S
	E/M	T/S	E/M	T/S	E/M
Rotação, com dois invernos sem trigo	T/S	L/S	E/M	T/S	L/S
	L/S	E/M	T/S	L/S	E/M
	E/M	T/S	L/S	E/M	T/S
Rotação, com três invernos sem trigo	T/S	A/S	C/S	Tr/M	T/S
	A/S	C/S	Tr/M	T/S	A/S
	C/S	Tr/M	T/S	A/S	C/S
	Tr/M	T/S	A/S	C/S	Tr/M

A = aveia, C = cevada, E = ervilhaca, L = linho, M = milho, S = soja, Tr = tremoço e T = trigo.

Tabela 2. Rendimento de grãos de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

										Ano									
										1984	1985	1986	1987	1988					
										----- kg/ha -----									
Monocultura de trigo										T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
										1.858	3.058	2.423	2.988	2.273	2.507	2.377	1.964	1.985	2.734
Rotação, com um inverno sem trigo										T	S	E	M	T	S	E	M	T	S
										1.616	3.129	*	6.694	2.526	2.677	*	5.284	1.826	3.123
										E	M	T	S	E	M	T	S	E	M
										*	9.416	2.713	2.865	*	7.808	2.380	2.316	*	7.951
Rotação, com dois invernos sem trigo										T	S	L	S	E	M	T	S	L	S
										1.492	3.110	1.026	2.558	*	8.207	2.520	2.285	1.411	2.072
										L	S	E	M	T	S	L	S	E	M
										1.177	3.097	*	6.421	2.308	2.580	1.219	1.900	*	7.829
										E	M	T	S	L	S	E	M	T	S
										*	9.706	2.899	2.914	647	2.716	*	5.751	2.159	3.133
Rotação, com três invernos sem trigo										T	S	A	S	C	S	Tr	M	T	S
										1.752	3.079	2.616	3.001	2.202	2.455	*	4.858	1.798	3.140
										A	S	C	S	Tr	M	T	S	A	S
										2.200	3.023	2.899	2.792	*	6.884	2.397	2.088	1.337	2.883
										C	S	Tr	M	T	S	A	S	C	S
										2.268	2.993	*	6.130	2.466	2.681	3.463	1.861	2.059	2.870
										Tr	M	T	S	A	S	C	S	Tr	M
										*	8.963	2.698	2.956	1.154	2.304	3.491	2.126	*	7.633

A = aveia, C = cevada, E = ervilhaca, L = linho, M = milho, S = soja, Tr = trevo e T = trigo.

* Cultura para cobertura de solo, no inverno, e para adubação verde, no verão.

Tabela 3. Produtividade cultural estimada de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

											Ano	
1984		1985		1986		1987		1988		Média		
----- kg/Mcal -----												
Monocultura de trigo												
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S			
1,08b	2,27b	1,22c	1,90b	1,32a	1,49b	1,31c	1,41cd	1,05ab	1,85c	1,49		
Rotação, com um inverno sem trigo												
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M			
0,07f	4,74a	0,20e	3,29a	0,16cd	3,94a	0,17e	2,53b	0,17e	3,72b	1,90		
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S			
0,93cd	2,32b	1,37bc	1,82b	1,47a	1,59b	1,32c	1,66c	0,97bc	2,12c	1,56		
Rotação, com dois invernos sem trigo												
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M			
0,07f	4,89a	0,20e	3,15a	0,16cd	4,13a	0,17e	2,75ab	0,17e	3,66b	1,94		
L	S	L	S	L	S	L	S	L	S			
0,71e	2,30b	0,70d	1,62b	0,39c	1,61b	0,84d	1,36d	0,89cd	1,41d	1,18		
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S			
0,86d	2,31b	1,47abc	1,85b	1,34a	1,54b	1,40c	1,63c	1,15a	2,12c	1,57		
Rotação, com três invernos sem trigo												
A	S	A	S	A	S	A	S	A	S			
1,28a	2,24b	1,72a	1,90b	0,68b	1,37b	2,23a	1,33d	0,81d	1,96c	1,55		
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S			
1,31a	2,22b	1,55ab	1,78b	1,29a	1,46b	1,93b	1,52cd	1,15a	1,94c	1,61		
Tr	M	Tr	M	Tr	M	Tr	M	Tr	M			
0,05f	4,52a	0,08e	3,01a	0,08d	4,08a	0,08e	2,88a	0,08e	4,22a	1,91		
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S			
1,02bc	2,28b	1,37bc	1,88b	1,44a	1,59b	1,33c	1,49cd	0,95bc	2,13c	1,55		
Média												
0,74	3,00	0,98	2,22	0,83	2,28	1,08	1,86	0,74	2,51	1,63		
C.V. (%)												
12,70	9,58	18,16	12,54	20,79	11,42	6,97	10,19	10,58	8,92	-		
F tratamentos												
113**	67**	49**	22**	47**	89**	397**	42**	119**	75**	0,8ns		

A = aveia, C = cevada, E = ervilhaca, L = linho, M = milho, S = soja, Tr = tremoço e T = trigo.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

** = nível de significância de 1%.

ns = não significativo.

ANÁLISE ECONÔMICA DOS SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURA PARA TRIGO, EM PLANTIO DIRETO

Santos, H.P. dos¹, Reis, E.M.² e Andia, L.H.³

OBJETIVO

Avaliar o desempenho econômico dos diferentes sistemas de rotação de culturas para trigo, em plantio direto.

METODOLOGIA

O ensaio foi instalado na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., em Guarapuava, PR (25°23' de latitude sul, 51°29' de longitude e 1.095 m de altitude), durante os anos de 1984 a 1988, em solo classificado como Latossolo Bruno Álico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. A área útil da parcela foi de 10 m de comprimento por 6 m de largura (60 m²). Foram feitas análises de variância individual e conjunta para as características estudadas.

A técnica usada para a análise econômica foi de fluxo de caixa, baseada na teoria de custos num enfoque "ex-post". Os custos dos insumos e das operações de campo (semeadura, tratamentos culturais e colheita), bem como o preço de venda dos produtos estudados (receita bruta e receita líquida), foram convertidos para a moeda americana (US\$), cujo valor médio, em maio de 1992, era de Cr\$ 2.849,25. No caso da ervilhaca e do tremoço foi considerado como rendimento a incorporação ao solo de 90 kg de N/ha.

¹ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

² Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS. Bolsista do CNPq.

³ Eng.-Agr., Ph.D., USP-ESALQ, Caixa Postal 9, CEP 13400-000, Piracicaba, SP.

RESULTADOS

Na maioria dos anos, o trigo teve custos de insumos e de operações de campo mais elevados do que os das demais espécies de inverno estudadas (Tabela 1). No verão, o milho evidenciou valores mais elevados, em comparação com a soja. Por outro lado, a adubação de manutenção e a aplicação de herbicidas foram os insumos que mais colaboraram para a elevação dos custos de produção das culturas em estudo. A partir dos rendimentos de grãos e das quantidades dos insumos ou das horas utilizadas para as operações de campo, foram determinadas as receitas bruta e líquida das culturas que compõem os sistemas de rotação para trigo (Tabelas 2 e 3).

As culturas de verão apresentaram maior receita líquida, em comparação com as culturas de inverno (Tabela 3). Em dois anos (1984 e 1986) o milho mostrou melhor retorno econômico do que a soja.

Levando-se em conta todas as culturas estudadas, verificaram-se diferenças significativas entre as médias para a receita líquida, em todas as espécies de inverno, na maioria das culturas de verão (1984, 1986, 1987 e 1988) e na média conjunta dos dados (Tabela 3). O linho, nesse período, teve receita líquida negativa. Da mesma forma, o tremoço, em 1984, em 1986, em 1987 e em 1988, a ervilhaca, em 1984 e em 1986, a aveia, em 1986 e em 1988, e o trigo, em 1984, apresentaram igualmente receita líquida negativa. Por outro lado, para a maioria dos anos, a cevada foi a espécie de inverno que mostrou maior receita líquida. A aveia e o trigo ficaram em posição intermediária para a receita líquida. Na média conjunta dos dados, a seqüência linho/soja teve menor receita líquida (US\$ 70), em relação às demais seqüências (aveia/soja-US\$ 164, cevada/soja-US\$ 205, ervilhaca/milho-US\$ 204, tremoço/milho-US\$ 180 e trigo/soja-US\$ 184). Os sistemas de rotação de culturas com um e com três invernos sem trigo evidenciaram melhor desempenho econômico do que os demais, sendo que o sistema com um inverno sem trigo seria o mais atrativo economicamente.

CONCLUSÃO

Em dois anos (1984 e 1986) o milho apresentou maior desempenho econômico do que as demais culturas estudadas.

Tabela 1. Custo de insumos e custos variáveis das operações de campo dos sistemas de rotação de culturas de espécies de inverno e de verão. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

										Ano	
1984		1985		1986		1987		1988		Média	
----- US\$/ha -----											
Monocultura de trigo											
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S		
230	140	294	227	283	269	246	229	268	165	235	
Rotação, com um inverno sem trigo											
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M		
155	269	42	252	83	241	70	258	70	264	170	
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S		
230	140	256	227	270	269	246	229	268	165	230	
Rotação, com dois invernos sem trigo											
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M		
155	269	42	252	83	241	70	258	70	264	170	
L	S	L	S	L	S	L	S	L	S		
180	140	163	227	245	269	189	229	223	165	203	
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S		
230	140	256	227	270	269	246	229	268	165	230	
Rotação, com três invernos sem trigo											
A	S	A	S	A	S	A	S	A	S		
181	190	151	227	272	269	216	229	211	165	211	
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S		
234	190	218	227	248	269	250	229	243	165	227	
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S		
230	140	256	227	270	269	246	229	268	165	230	
Tr	M	Tr	M	Tr	M	Tr	M	Tr	M		
168	269	65	252	106	189	93	200	83	232	166	

A = aveia; C = cevada; L = linho; M = milho; S = soja; T = trigo e Tr = tremçoço.

Tabela 2. Receita bruta de espécies que compõem os sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

		Ano								Média
		1984	1985	1986	1987	1988				
----- US\$/ha -----										
Monocultura de trigo										
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
279	550	364	537	341	451	357	354	298	492	402
Rotação, com um inverno sem trigo										
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	
72	847	72	603	72	703	72	476	72	716	371
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
242	563	407	516	379	482	357	417	274	562	420
Rotação, com dois invernos sem trigo										
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	
72	874	72	578	72	739	72	518	72	705	377
L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	
118	558	103	460	65	489	122	342	141	373	277
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
224	560	435	525	346	464	378	411	324	564	423
Rotação, com três invernos sem trigo										
A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	
286	544	340	540	150	415	450	335	174	520	375
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
340	539	435	503	330	442	524	383	309	517	432
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	
263	554	405	532	370	483	360	376	270	565	418
Tr	M	Tr	M	Tr	M	Tr	M	Tr	M	
70	807	72	552	72	620	72	437	72	687	346

A = aveia; C = cevada; L = linho; M = milho; S = soja; T = trigo e Tr = tremoço.

Tabela 3. Receita líquida de espécies que compõem os sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

											Ano										
											1984	1985	1986	1987	1988	Média					
											----- US\$/ha -----										
Monocultura de trigo																					
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S		+48b	+410b	+70b	+311	+58a	+182cd	+111c	+125e	+30bc	+327c	+167a
Rotação, com um inverno sem trigo																					
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M		-83c	+578a	+30b	+350	-11b	+462ab	+2d	+218abc	+2cd	+452a	+200a
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S		+12cd	+423b	+151a	+289	+109a	+213c	+111c	+188bcd	+6cd	+397ab	+190a
Rotação, com dois invernos sem trigo																					
E	M	E	M	E	M	E	M	E	M		-83c	+604a	+30b	+326	-11b	+498a	+2d	+261a	+2cd	+441a	+207a
L	S	L	S	L	S	L	S	L	S		-62e	+378b	-60c	+233	-180c	+220c	-67e	+113e	-82f	+208d	+70b
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S		-6d	+420b	+179a	+298	+76a	+195cd	+132c	+182cd	+56ab	+399ab	+193a
Rotação, com três invernos sem trigo																					
A	S	A	S	A	S	A	S	A	S		+105a	+354b	+189a	+313	-122c	+146d	+234b	+106e	-37e	+354bc	+164a
C	S	C	S	C	S	C	S	C	S		+106a	+349b	+217a	+276	+82a	+173cd	+274a	+153de	+66a	+352bc	+205a
Tr	M	Tr	M	Tr	M	Tr	M	Tr	M		-96e	+538a	+7bc	+300	-34b	+431b	-21d	+237ab	-11de	+455a	+180a
T	S	T	S	T	S	T	S	T	S		+33bc	+414b	+149a	+305	+100a	+213c	+114c	+147de	+2cd	+400ab	+188a
Média																					
											-3	+447	+96	+300	+7	+273	+89	+173	+3	+378	+176
C.V. (%)																					
											-912	+12,1	+50,5	+19,8	+662	+16,4	+21,4	+21,5	+625	+11,7	-
F. tratamentos																					
											43**	12**	15**	1,1ns	19**	36**	134**	8,2**	17**	11**	2,5**

A = aveia; C = cevada; L = linho; M = milho; S = soja; T = trigo e Tr = tremoço.

Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

** = nível de significância de 1%.

ns = não significativo.

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA TRIGO, EM PLANTIO DIRETO

Santos, H.P. dos¹, Fancelli², A.L. e Andia, L.H.³

OBJETIVO

Avaliar o desempenho econômico de sistemas de rotação de culturas para trigo, em plantio direto.

METODOLOGIA

Os dados analisados neste trabalho foram obtidos nos períodos agrícolas de 1990 a 1992, em experimento instalado, desde 1984, na área da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., em Guarapuava, PR, em solo classificado como Latossolo Bruno Álico.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo empregadas parcelas apresentando 10 m de comprimento e 6 m de largura. A técnica usada para a análise econômica foi a de um fluxo de caixa no enfoque "ex-post". Os custos dos insumos e os custos variáveis das operações de campo (semeadura, tratos culturais e colheita), bem como o preço da venda dos produtos (receita bruta e receita líquida), foram convertidos para a moeda americana (US\$), cujo valor médio, em maio de 1992, era de Cr\$ 2.849,25. Para a ervilhaca foi considerado como rendimento a incorporação ao solo de 90 kg de N/ha.

¹ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

² Eng.-Agr., Ph.D., USP-ESALQ, Caixa Postal 9, CEP 13400-000, Piracicaba, SP.

³ Eng.-Agr., Ph.D., USP-ESALQ, Caixa Postal 9, CEP 13400-000, Piracicaba, SP.

RESULTADOS

As espécies de inverno tiveram os custos dos insumos e os custos variáveis das operações de campo mais elevados do que os das espécies de verão, dentro de cada ano, exceto a cultura de ervilhaca (Tabela 1). Chama-se atenção para o fato de que a adubação de manutenção e a aplicação de herbicidas constituíram-se nos insumos que mais contribuíram para a elevação de custos dos sistemas em estudo. A receita bruta dos sistemas de rotação de culturas para trigo está na Tabela 2.

As culturas de inverno mostraram menor receita líquida, em comparação com as culturas de verão (Tabela 3). A receita líquida das espécies de inverno de 1990 foi menor do que a das espécies de inverno de 1991. Por outro lado, as receitas líquidas das espécies de verão foram semelhantes, neste período de estudo.

No inverno de 1990, a monocultura de trigo apresentou menor receita líquida (US\$ 160,50) do que em rotação por um (US\$ 225,10), por dois (US\$ 235,13) e por três invernos sem trigo (US\$ 237,60) (Tabela 3). Nesse mesmo período, o trigo teve receita líquida superior à das demais espécies. No inverno seguinte (1991), a cevada e o trigo apresentaram maior receita líquida, em relação às demais culturas. Em ambos os períodos, a aveia ficou em posição intermediária para receita líquida. A ervilhaca teve receita líquida negativa, nos dois anos de estudo.

No verão de 1990/91, a soja foi superior ao milho para receita líquida (Tabela 3). O baixo retorno econômico do milho deveu-se, provavelmente, à irregularidade na distribuição da precipitação pluvial, durante grande parte do ciclo dessa cultura. No verão seguinte (1991/92), o milho teve maior receita líquida do que a soja. O menor desempenho da ervilhaca, no inverno, e o maior desempenho do milho, no verão, juntamente com a estabilidade da soja, contribuíram para uniformizar, em parte, o efeito dos tratamentos na média conjunta dos dados.

CONCLUSÕES

1. A receita líquida dos sistemas de rotação de culturas para trigo foi influenciada pelas espécies de inverno ou de verão.
2. O trigo e a soja mostraram estabilidade e rentabilidade, neste período de estudo.

Tabela 1. Custo dos insumos e custos variáveis das operações de campo de espécies que compõem os sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

Sistema de rotação	1990/1991		1991/1992		Média
	Inverno	Verão	Inverno	Verão	
	----- US\$/ha -----				
Monocultura de trigo	Trigo	Soja	Trigo	Soja	256,60
	312,28	254,24	249,05	210,83	
Rotação, com um inverno sem trigo	Aveia	Soja	Aveia	Soja	252,47
	314,87	254,24	229,92	210,83	
	Trigo	Soja	Trigo	Soja	256,60
	312,28	254,24	249,05	210,83	
Rotação, com dois invernos sem trigo	Aveia	Soja	Aveia	Soja	252,47
	314,87	254,24	229,92	210,83	
	Erv. ¹	Milho	Erv.	Milho	169,69
	75,35	266,09	103,21	234,12	
	Trigo	Soja	Trigo	Soja	256,60
	312,28	254,24	249,05	210,83	
Rotação, com três invernos sem trigo	Aveia	Soja	Aveia	Soja	252,47
	314,87	254,24	229,92	210,83	
	Cevada	Soja	Cevada	Soja	265,49
	352,68	254,24	244,22	210,83	
	Erv.	Milho	Erv.	Milho	169,69
	75,35	266,09	103,21	234,12	
Trigo	Soja	Trigo	Soja	256,60	
312,28	254,24	249,05	210,83		

¹ Erv. = Ervilhaca.

Tabela 2. Receita bruta de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação para trigo. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

Sistema de rotação	1990/1991		1991/1992		Média
	Inverno	Verão	Inverno	Verão	
----- US\$/ha -----					
Monocultura de trigo	Trigo	Soja	Trigo	Soja	577,89
	472,80	719,28	572,10	547,38	
Rotação, com um inverno sem trigo	Aveia	Soja	Aveia	Soja	522,74
	351,39	741,60	420,16	577,80	
Rotação, com dois invernos sem trigo	Trigo	Soja	Trigo	Soja	604,47
	537,45	735,30	595,95	549,18	
	Aveia	Soja	Aveia	Soja	
	379,60	724,68	350,61	556,74	
Rotação, com três invernos sem trigo	Erv. ¹	Milho	Erv.	Milho	292,55
	72,00	291,42	72,00	734,76	
	Trigo	Soja	Trigo	Soja	
	547,50	734,58	624,15	556,02	
Rotação, com três invernos sem trigo	Aveia	Soja	Aveia	Soja	507,06
	374,14	733,14	398,97	522,00	
	Cevada	Soja	Cevada	Soja	
	361,95	723,78	590,40	597,96	
	Erv.	Milho	Erv.	Milho	
72,00	307,55	72,00	729,90	295,36	
Rotação, com três invernos sem trigo	Trigo	Soja	Trigo	Soja	599,62
	549,90	716,94	586,05	545,58	

¹ Erv.: ervilhaca.

Tabela 3. Receita líquida de espécies que compõem os quatro sistemas de rotação de culturas para trigo. Guarapuava, PR. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, 1993

Sistema de rotação	1990/1991		1991/1992		Média	
	Inverno	Verão	Inverno	Verão		
----- US\$/ha -----						
Monocultura de trigo	Trigo	Soja	Trigo	Soja	+321,30	
	+160,50aB	+465,13a	+323,08a	+336,50bc		
Rotação, com um inverno sem trigo	Aveia	Soja	Aveia	Soja	+270,25	
	+36,42b	+487,35a	+190,25b	+367,00bc		
	Trigo	Soja	Trigo	Soja		
	+225,10aA	+481,07a	+346,95a	+338,30bc	+347,85	
Rotação, com dois invernos sem trigo	Aveia	Soja	Aveia	Soja	+250,48	
	+64,70b	+470,53a	+120,75c	+345,95bc		
	Erv.	Milho	Erv.	Milho		
	-3,35b	+25,35b	-31,21d	+500,62a		+122,84
	Trigo	Soja	Trigo	Soja		
	+235,13aA	+480,27a	+375,10a	+345,13bc	+358,90	
Rotação, com três invernos sem trigo	Aveia	Soja	Aveia	Soja	+254,54	
	+59,17bc	+478,85ac	+169,00bc	+311,15c		
	Cevada	Soja	Cevada	Soja		
	+9,27b	+469,57a	+346,22a	+387,10b		+303,04
	Erv. ¹	Milho	Erv.	Milho		
	-3,35b	+41,35b	-31,21d	+495,80a	+125,64	
	Trigo	Soja	Trigo	Soja	+343,04	
	+237,60aA	+462,80a	+337,00a	+334,73bc		
Média	+102,11C	+386,23A	+214,60B	+376,23A	+269,79	
C.V. (%)	49,3	7,6	16,8	11,0	-	
F. tratamentos	16,6**	163**	75,1**	10,6**	1,98ns	

¹ Erv.: ervilhaca.

Médias seguidas da mesma letra minúscula ou maiúscula, na vertical, e maiúscula, na horizontal, não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

** = nível de significância de 1%.

ns = não significativo.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGENS DE ESTAÇÃO FRIA

Formigheri, L.¹; Fontaneli, R.S.² e Formigheri, L.³

OBJETIVO

Avaliar o desempenho de bovinos de 2 a 4 anos em pastagens anuais de estação fria.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Fazenda Pessegueiro, no município de Passo Fundo, região do Planalto do Rio Grande do Sul, em Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, unidade de mapeamento Passo Fundo.

Os tratamentos constituíram-se de quatro pastagens de espécies de estação fria: a) aveia preta cv. Comum (*Avena strigosa* Schreb) + centeio cv. BR-1 (*Secale cereale* L.); b) cevada forrageira cv. Comum (*Hordeum vulgare* L.); c) aveia preta; d) aveia preta + azevém anual cv. Comum (*Lolium multiflorum* Lam.) + trevo vesiculoso cv. Yuchi (*Trifolium vesiculosum* Savi).

A avaliação das forrageiras foi feita sob pastejo com bovinos da raça Charolês, de idade entre dois e quatro anos, provenientes da região da Campanha do RS, com peso médio inicial entre 260 e 380 kg. Utilizaram-se 20 animais experimentais por tratamento, realizando-se pesagens a cada 30 dias. A área total do experimento foi de 290 ha, divididos em quatro piquetes de 55 a 100 ha, com os seguintes índices médios apresentados pela análise de solo: pH água 5,6; índice SMP 6,2; 8,6 ppm P; 100 ppm K e 2,4 % de M.O.

¹ Eng.-Agr., Ex-bolsista de iniciação científica do CNPq - Processo número 80.1181860.

² Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) e Docente da UPF (orientador). Caixa Postal 569, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

³ Eng.-Agr., Responsável Técnico da Fazenda Pessegueiro (Co-orientador).

As forrageiras foram estabelecidas em semeadura direta sobre resteva de soja, com semeadora Semeato TD 300, utilizando-se apenas disco duplo, no final de março e no início de abril de 1991, nas seguintes densidades de semente por metro linear: a) aveia preta, 60 + centeio, 40; b) cevada, 60; c) aveia preta, 90; d) aveia + azevém (ressemeadura natural) + 15 kg/ha de trevo Yuchi. Não foram empregadas adubações de base ou de cobertura com nitrogênio.

A utilização das forrageiras iniciou-se quando as plantas apresentavam em torno de 15 cm de altura, ou seja, aos 40 dias da semeadura para a cevada; aos 48 dias para a aveia + centeio; aos 54 dias para a mistura aveia + azevém + trevo; e aos 58 dias para a aveia preta isolada.

A lotação em novilhos/ha foi de 1 a 1,3, na mistura aveia + centeio; 1, na cevada; 1,7, na aveia preta; e de 0,3 a 2,85, na aveia + azevém + trevo.

O pastejo foi contínuo, sendo que os animais foram movimentados durante o dia de pesagem, quando receberam vermífugos e banhos contra ectoparasitas.

As avaliações de disponibilidade de forragem foram feitas através de cortes, ao nível do solo, de amostras de uma área de 0,25 m². Determinou-se o teor de proteína bruta através da análise do N total, multiplicando-se pelo fator 6,25. O N total foi determinado através da técnica do micro-Kjeldhal.

RESULTADOS

Os ganhos de peso vivo de novilhos em engorda nas forrageiras em estudo são apresentados na Tabela 1. Observou-se ganho médio diário de 1.066 g/novilho durante todo o período experimental. Destacou-se a cevada forrageira, com 1.380 g/novilho/dia. A consorciação aveia + centeio, que proporcionou 740 g/novilho, provavelmente foi prejudicada pelo período chuvoso, refletindo-se em apenas 238 g/novilho/dia, na primeira pesagem.

Na Tabela 2, são apresentados dados referentes às pastagens ao longo dos períodos de avaliação. Observou-se a disponibilidade média de 5.761 kg/ha de forragem verde, 1.197 kg/ha de forragem seca, enquanto o teor médio de proteína bruta foi de 12,8 %. Constatou-se o período médio de pastejo de 103 dias, sendo que a aveia apresentou o menor período (71 dias), enquanto a consorciação desta espécie com azevém e trevo proporcionou 142 dias de pastejo. A menor disponibilidade média de forragem foi no tratamento cevada, com 766 kg/ha de MS, e a maior foi na consorciação de aveia + azevém + trevo vesiculoso, com 1.682 kg/ha de MS, que também apresentou o maior teor médio de proteína bruta, com 15,4 %.

A cobertura vegetal residual, e a que cresceu após a retirada dos animais, possibilitou estabelecer a soja no sistema de plantio direto.

CONCLUSÕES

1 A cevada foi a forrageira mais precoce e proporcionou o melhor ganho de peso vivo diário, mas suportou baixa lotação e apresentou suscetibilidade a doenças fúngicas.

2 A aveia apresentou boa produção de forragem e a lotação média foi de 1,7 novilhos/ha, com bom ganho de peso vivo diário.

3 A consorciação aveia + azevém + trevo vesiculoso apresentou boa produção de matéria seca e de proteína bruta, tolerando altas lotações com bom ganho de peso vivo, podendo ser traduzida em alta produtividade (kg/ha), além de permitir o prolongamento do período de utilização da pastagem até os meses de novembro/dezembro.

Tabela 1. Ganho de peso vivo (GPV) de novilhos em engorda em pastagens de estação fria. Passo Fundo, RS, 1991

Tratamento	GPV (g/dia)				Média
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	
Aveia + centeio	234 I	1191	796	-	740 I
Cevada	1903 S	1283	1282 S	1050	1380 S
Aveia	975	1375 S	669	-	1006
Aveia + azevém + trevo vesiculoso	1314	1153	953	-	1140
Média	1106	1250	925	1050	1066
Desvio padrão	697	99	26	-	267

S = Tratamentos que superaram a média em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} + s$).

I = Tratamentos superados pela média em pelo menos um desvio padrão ($\bar{X} - s$).

Tabela 2. Datas de avaliação, idade das forrageiras, tempo de pastejo, disponibilidade de massa verde e de matéria seca e teor de proteína bruta de pastagens de estação fria. Passo Fundo, RS, 1991

Tratamento	Data do corte	Idade da planta (dias)	Tempo de pastejo (dias)	MV (kg/ha)	MS (kg/ha)	PB (%)
Aveia + Centeio	13/05	49	1	5.010	827	12,8
	25/05	61	13	6.200	1317	15,6
	13/07	110	62	4.040	750	11,3
	11/08	139	91	4.150	1.234	11,3
Média				4.850	1.032	12,8
Cevada	25/05	40	Início	3.560	671	13,7
	02/07	78	38	5.147	931	-
	13/07	89	49	4.508	777	12,2
	11/08	118	78	3.126	758	11,6
	11/09	149	109	1.671	693	-
Média				3.602	766 I	12,5
Aveia	02/07	75	17	6.735	1.157	-
	03/08	107	49	5.315	1.124	10,9
	25/08	129	71 I	6.142	1.643	10,5
Média				6.064	1.308	10,7 I
Aveia + azevém + trevo ves.	03/08	81	27	5.548	1.005	16,6
	17/08	95	41	10.036	1.700	16,6
	14/09	123	69	9.226	1.823	13,0
	04/10	143	89	9.782	1.966	-
	23/10	162	108	8.481	1.456	-
	26/11	196	142 S	8.103	2.139	-
Média				8.529	1.682 S	15,4 S
Média			103	5.761	1.197	12,8
Desvio padrão			30	2.101	392	1,9

S = tratamentos que superaram a média em pelo menos um desvio padrão ($\bar{x} + s$).

I = tratamentos superados pela média em pelo menos um desvio padrão ($\bar{x} - s$).

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS PARA TRIGO COM PASTAGENS ANUAIS DE INVERNO, EM PLANTIO DIRETO

Fontaneli, R.S.¹, Ambrosi, I.² e Dikesch, J.A.³

OBJETIVO

Estudar alternativas econômicas de utilização de solo com sistemas de rotação de culturas para trigo que integrem a lavoura e a pecuária.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado no CEPAGRO-Centro de Extensão e Pesquisa Agrônômica, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Passo Fundo, em Passo Fundo, RS, no inverno de 1990, estendendo-se até o verão de 1993, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico. O delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições e com parcelas de 550 m², em média, sendo que as estimativas de rendimento de grãos e de forragem foram provenientes de subamostras com a mesma área. Os tratamentos encontram-se na Tabela 1.

Os bovinos foram colocados em pastejo quando o solo estava com umidade adequada. Esses animais iniciavam o pastejo quando a aveia apresentava altura próxima de 30 cm e eram retirados quando a altura de resteva chegava a 7 cm. Procederam-se a dois ou três pastejos por ano, deixando-se o rebrote para dessecar e realizar a semeadura de soja ou de milho.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) e Docente da UPF. Caixa Postal 569, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

² Econ., M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT) e Docente da UPF. Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

³ Eng.-Agr., Bolsista da FAPERGS. Processo número 90.60674-1.

Para a análise econômica foram considerados todos os gastos com insumos e com operações de campo. As receitas foram determinadas com base nos preços de venda dos produtos grãos e boi gordo. Para a composição dos custos e das receitas, foram utilizados os preços dos insumos e dos produtos, vigentes em 11/12/92, na praça de Passo Fundo, transformados em dólar americano pela taxa de câmbio oficial do dia.

RESULTADOS

Na Tabela 2, pode ser observado que os custos e as receitas líquidas de inverno, apesar de menores do que os de verão, proporcionaram, em média, o retorno de US\$ 107/ha.

Na safra de verão 1990/91, ocorreu acentuado déficit pluvial, o que levou a uma frustração generalizada, onde houve prejuízo, em média, de US\$ 48/ha (Tabelas 2 e 3). Porém, a partir desta safra, ocorreu a recuperação, chegando-se à receita líquida média, para os quatro sistemas, de US\$ 192/ha, no inverno de 1992, e de mais de US\$ 390/ha, nas safras de verão de 1991/92 e 1992/93.

Os sistemas de rotação I, II e III que incluíram pastagem de inverno foram superiores ao sistema IV, que teve 100 % de soja, 33 % de trigo e 66 % de aveia grão, tendo retorno líquido médio, por safra, de US\$ 128/ha. O sistema I teve comportamento intermediário, com retorno líquido médio, por safra, de US\$ 154/ha, diferindo do sistema de rotação IV pela utilização de parte da forragem de aveia na engorda dos bovinos. Os sistemas de rotação II e III foram estatisticamente superiores aos demais ($P < 0,05$) e obtiveram-se retornos líquidos médios, por safra, superiores a US\$ 200/ha.

CONCLUSÕES

1. Sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagens anuais para engorda de bovinos são viáveis economicamente.
2. Sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagem anual de aveia consorciada com ervilhaca, ou trevo, e com soja em rotação com milho em 33 - 50 % da área mostraram maior rentabilidade.
3. Engorda de bovinos foi mais rentável que aveia para grão.

Tabela 1. Sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagens anuais de inverno. Passo Fundo, RS, 1993 *

Sistema de rotação	% Área	Ano		
		90/91	91/92	92/93
I	33	T/S	A/S	A/S
	33	A/S	T/S	A/S
	33	A/S	A/S	T/S
II	50	CON/M	T/S	CON/M
	50	T/S	CON/M	T/S
III	33	CON/M	T/S	CON/S
	33	CON/S	CON/M	T/S
	33	T/S	CON/S	CON/M
IV	33	T/S	AG/S	AG/S
	33	AG/S	T/S	AG/S
	33	AG/S	AG/S	T/S

T = Trigo; S = Soja; M = Milho; AG = Aveia para grão; A = Pastagem de aveia; CON = Pastagem de aveia + ervilhaca ou trevo.

Tabela 2. Receita líquida de sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagens anuais de inverno. Passo Fundo, RS, 1993

Sistema** de rotação	1990	90/91	1991	91/92	1992	92/93	Total	Média por safra		
	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão		Inverno	Verão	
----- US\$/ha -----										
I	R	191	228	235	540	336	436	1966	254	401
	C	122	277	140	223	104	175	1040	122	225
	L	69	-49	95	317	232	261	926	132	176
II	R	190	233	248	836	318	757	2583	252	609
	C	179	315	174	265	151	169	1254	168	250
	L	11	-82	74	571	167	588	1329	84	359
III	R	206	216	248	704	358	699	2431	271	540
	C	162	292	156	252	137	197	1197	152	247
	L	44	-76	92	451	221	502	1234	119	293
IV	R	251	291	281	471	314	407	2015	282	390
	C	208	277	190	231	167	175	1249	188	228
	L	43	14	90	239	147	232	766	94	162
Média	R	210	242	253	638	332	575	2249	265	485
	C	168	290	165	243	140	179	1185	158	237
	L	42	-48	88	395	192	396	1064	107	248

R = Receita Bruta; C = Custos; L = Receita Líquida.

Past. Aveia = Pastagem de aveia.

Past. Cons. = Pastagem de aveia + ervilhaca ou trevo.

** SISTEMAS	INVERNO	VERÃO
I	33 % trigo 66 % pastagem de aveia	100 % soja
II	50 % trigo 50 % pastagem consorciada	50 % soja 50 % milho
III	33 % trigo 66 % pastagem consorciada	66 % soja 33 % milho
IV	33 % trigo 66 % aveia grão	100 % soja

Tabela 3. Resumo da análise de variância da receita líquida de sistemas de rotação de culturas para trigo com pastagens anuais de inverno. Passo Fundo, RS, 1993

Sistema** de rotação	1990 Inverno	90/91 Verão	1991 Inverno	91/92 Verão	1992 Inverno	92/93 Verão	Total	Média/Safra*
----- US\$/ha -----								
I	69	-49	95	317	232	261	926	154 b
II	11	-82	74	571	167	588	1329	221 a
III	44	-76	92	451	221	502	1234	206 a
IV	43	14	90	239	147	232	766	128 c
Médias	42	-48	88	395	192	396	1064	177

* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem significativamente ($P > 0,05$), pelo teste de Duncan.

** Sistemas

I	33 % Trigo 66 % Pastagem de aveia	100 % soja
II	50 % Trigo 50 % Pastagem consorciada	50 % Soja 50 % Milho
III	33 % Trigo 66 % Pastagem consorciada	66 % Soja 33 % Milho
IV	33 % Trigo 66 % Aveia grão	100 % Soja

INCIDÊNCIA DE PODRIDÃO PARDA DA HASTE DE SOJA EM DIFERENTES SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS

Costamilan, L.M.¹ e Lhamby, J.C.B.²

OBJETIVO

Avaliar o efeito de diferentes sistemas de rotação de culturas para a soja na incidência da podridão parda da haste.

METODOLOGIA

O ensaio foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Passo Fundo, RS, durante a safra 1992/93, semeando-se soja (cultivar BR-4), em parcelas de 6 x 20 m, sobre solo naturalmente infestado por *Phialophora gregata*, agente causal da podridão parda da haste de soja, nos seguintes sistemas de rotação:

1. monocultura (soja em todos os anos);
2. dois anos consecutivos com soja, seguidos por um ano com milho:
 - 2.1. soja-soja-milho-soja, ou seja, primeira soja após milho;
 - 2.2. soja-milho-soja-soja, ou seja, segunda soja após milho;
3. soja intercalada com milho ou com girassol:
 - 3.1. milho-soja-girassol-soja, ou seja, intercalada após girassol;
 - 3.2. girassol-soja-milho-soja, ou seja, intercalada após milho.

No estádio R₇ (início de maturação fisiológica), foram coletadas e cortadas longitudinalmente 10 hastes por parcela, em quatro repetições para a monocultura, em quatro repetições para a primeira soja após milho, em quatro repetições para a segunda soja após milho, em oito repetições para a soja intercalada no esquema após milho e em oito repetições para a soja intercalada após girassol. Registrou-se

¹ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

² Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

o número de plantas que apresentavam escurecimento na medula e no sistema vascular, sintoma característico da podridão parda da haste.

RESULTADOS

Os resultados obtidos no primeiro ano de avaliação são apresentados na Figura 1. Observa-se que:

- na monocultura, 87,5 % das plantas apresentaram o sintoma da doença;
- no primeiro ano de soja após milho, no esquema de dois anos de cultivo de soja, a incidência média de podridão parda da haste foi de 37,5 %, enquanto que, no segundo ano consecutivo de soja, a incidência observada foi de 95,0 %;
- com o cultivo de soja intercalada com milho ou com girassol, a incidência no sistema girassol-soja-milho-soja foi de 38,7 %, enquanto que, no sistema milho-soja-girassol-soja, foi de 55,0 %.

Essas observações preliminares indicam que o cultivo contínuo de soja em áreas infestadas por *P. gregata* aumenta a incidência da doença.

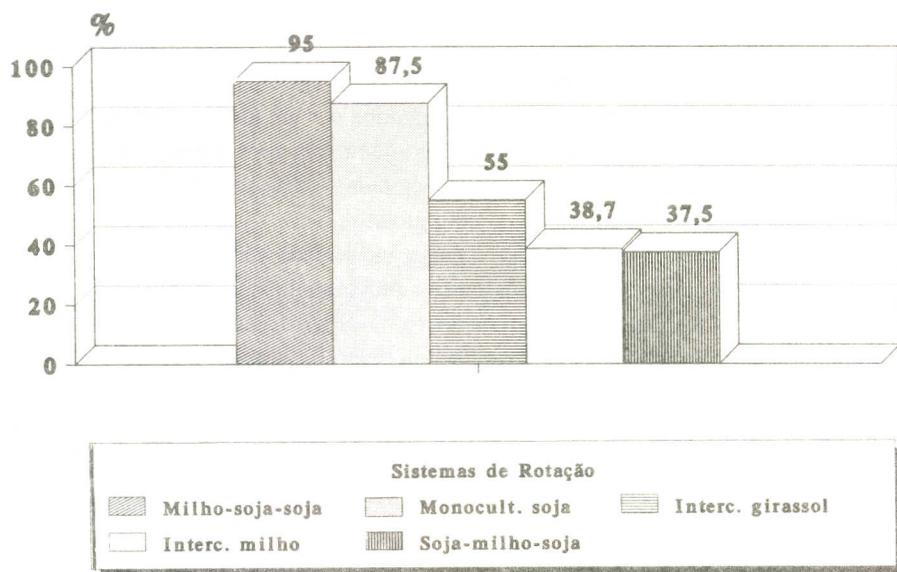


Figura 1. Incidência de podridão parda da haste de soja em rotação de culturas. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS, 1993.

EFEITO DE SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, QUALIDADE DAS SEMENTES E TEOR DE NUTRIENTES DE PLÂNTULA DE SOJA (*Glycine max* (L.) MERRILL)

Acosta, A.S.¹; Reis, M.S.²; Sedyama, C.S.² e Moreira, M.A.³

Realizou-se um experimento, no ano agrícola de 1991/1992, com o objetivo de estudar os efeitos de sete sistemas de rotação de culturas conduzidos durante 10 anos, em Augusto Pestana, no estado do Rio Grande do Sul, sobre algumas características agronômicas, a qualidade fisiológica e sanitária das sementes e o teor e o conteúdo de nutrientes nas plântulas oriundas de sementes de soja, variedade BR-4.

Avaliaram-se por ocasião da colheita, no estádio R₈ + 15 dias, o rendimento de grãos, o stand de plantas, o peso de 100 sementes (Tabela 1), além da altura da planta e da inserção da primeira vagem, o número de ramos, nós, vagens e grãos e o peso de grãos por planta.

Em laboratório, foram determinadas, nas sementes colhidas no estádio R₈ + 15 dias, a sua qualidade fisiológica e sanitária, por meio do teste padrão de germinação, teste de tetrazólio, teste de aldeídos totais, teste de emergência a campo e teste de sanidade (Tabela 2). Foram ainda, conduzidos diversos testes para determinação do peso da matéria seca e do teor e conteúdo de nutrientes nas plântulas (Tabela 3).

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- os sistemas que apresentavam um ciclo de quatro anos de pastagens em 10 anos de rotação produziram rendimento de grãos de soja mais elevado, particularmente quando o ciclo de pastagens foi seguido por ciclos que possuíam diferentes culturas de inverno;

- os sistemas com 10 ciclos de culturas anuais apresentaram a maior altura de inserção da primeira vagem e o menor rendimento de grãos, principalmente a sucessão trigo/soja;

- a qualidade de semente foi, de modo geral, baixa em todos os sistemas e a

¹ Eng.-Agr., M.Sc., COTRIJUI, Rua das Chácaras, 1513, Caixa Postal 111 CEP 98700-000 Ijuí, RS.

² Eng.-Agr., B.S., UFV, CEP 36570-000 Viçosa, MG.

³ Eng.-Agr., Ph.D., UFV, CEP 36570-000 Viçosa, MG.

maioria das rotações não apresentou qualidade fisiológica e sanitária superior à sucessão trigo/soja. Dentre as rotações, cujas sementes de soja apresentaram maiores germinações em rolo de papel, vigor e emergência a campo, apenas uma não tinha soja na fase de verão do último ciclo.

As rotações não afetaram o conteúdo e o teor de nutrientes nas plântulas, exceto o teor de cálcio que foi maior na sucessão trigo/soja.

O retardamento de 15 dias após o estágio R₈ proporcionou redução no peso da matéria seca e do teor de nitrogênio nas plântulas.

Tabela 1. Médias de rendimento de grãos, stand de plantas e peso de 100 sementes de soja, variedade BR-4, cultivada em sete sistemas de rotação de culturas. Augusto Pestana, Rio Grande do Sul (1992)¹

Nº do Sistema	Estação de Crescimento	Rotações ²											Rendimento de grãos (kg/ha)	Stand (Plantas/25 m ²)	Peso de 100 Sementes (g)
		t+p	p	p	p	t	c	si	a	t	c	t			
1	Inverno	t+p	p	p	p	t	c	si	a	t	c	t	3.180 a	733	16,83 ab
	Verão	p	p	p	p	S	S	M	S	S	S	≠			
2	Inverno	t	a	t+p	p	p	p	c	t	si	a	c	3.120 a	972	16,62 ab
	Verão	S	MT	P	P	P	P	S	S	MT	S	≠			
3	Inverno	t	c	a	tr	t+p	p	p	p	c	t	a	2.819 ab	874	15,90 ab
	Verão	S	S	S	M	P	P	P	P	S	S	≠			
4	Inverno	tr	a	c	t	a	er	t+p	p	p	p	t	2.639 abc	808	17,15 a
	Verão	M	S	S	S	S	M	P	P	P	P	≠			
5	Inverno	c	t	tr	a	c	t	a	si	t+p	p	p	2.540 bc	810	15,41 b
	Verão	S	S	MT	S	S	S	S	M	P	P	≠			
6	Inverno	a	tr	t	c	er	a	t	c	a	si	t	2.091 cd	870	16,20 ab
	Verão	S	M	S	S	MT	S	S	S	S	M	≠			
7	Inverno	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	1.653 d	798	15,85 ab
	Verão	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	≠			
Médias												2.577	838	16,37	

¹ As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

² Culturas anteriores nos sistemas durante 10 anos.

De inverno: t = trigo; p = pastagem; c = colza; tr = trevo; a = aveia; si = sincho e er = ervilha forrageira.

De verão: S = soja; P = pastagem; M = milho e MT = milheto.

≠ = experimento.

Tabela 2. Médias estimadas, em percentagem, de germinação, do vigor, da emergência a campo, do dano por percevejo, e em absorbância, da produção de aldeídos totais, de sementes de soja, variedade BR-4, colhidas em sete sistemas de rotação de culturas, no estádio Rg + 15 dias. Viçosa, Minas Gerais e Ijuí, Rio Grande do Sul (1992)¹

Nº do Sistema	Estação de Crescimento	Rotações ²											Germinação (%)	Vigor (%)	Emergência a campo (%)	Dano / Percevejo (%)	Aldeídos Totais (Absorbância a 635 mm)
		t+p	p	p	p	t	c	si	a	t	c	t					
1	Inverno	t+p	p	p	p	t	c	si	a	t	c	t	77,7a	48,8ab	57,6a	7,4 bc	0,90
	Verão	p	p	p	S	S	M	S	S	S	≠						
2	Inverno	t	a	t+p	p	p	p	c	t	si	a	c	77,9a	47,6ab	55,4ab	5,2 c	1,02
	Verão	S	MT	P	P	P	P	S	S	MT	S	≠					
3	Inverno	t	c	a	tr	t+p	p	p	p	c	t	a	75,7ab	61,7a	57,1ab	6,7 bc	0,87
	Verão	S	S	S	M	P	P	P	P	S	S	≠					
4	Inverno	tr	a	c	t	a	er	t+p	p	p	p	t	61,7 c	52,4ab	48,3ab	11,4abc	1,32
	Verão	M	S	S	S	S	M	P	P	P	P	≠					
5	Inverno	c	t	tr	a	c	t	a	si	t+p	p	p	72,1ab	51,1ab	47,8ab	14,8ab	1,21
	Verão	S	S	MT	S	S	S	S	M	P	P	≠					
6	Inverno	a	tr	t	c	er	a	t	c	a	si	t	67,4 bc	33,9 b	46,2 b	19,4a	1,37
	Verão	S	M	S	S	MT	S	S	S	S	M	≠					
7	Inverno	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	75,3ab	44,2ab	53,2ab	16,7ab	1,04
	Verão	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	≠					
Médias													72,7	48,4	52,2	11,2	1,10

¹ As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

² Culturas anteriores nos sistemas durante 10 anos.

De inverno: t = trigo; p = pastagem; c = colza; tr = tremoço; a = aveia; si = sincho e er = ervilha forrageira.

De verão: S = soja; P = pastagem; M = milho e MT = milheto.

≠ = experimento.

Tabela 3. Médias do teor de N, de K, e de Ca, em miligramas por grama, de plântulas oriundas de sementes de soja, variedade BR-4, cultivada em sete sistemas de rotação de culturas e colhida em duas épocas, Rg e Rg + 15 dias. Viçosa, Minas Gerais (1992)¹

Nº do Sistema	Estação de Crescimento	Rotações ²											Épocas de Colheita											
													N			K			Ca					
													Rg	Rg+15	Médias	Rg	Rg+15	Médias	Rg	Rg+15	Médias			
1	Inverno	t+p	p	p	p	t	c	si	a	t	c	t	≠	67,86	65,72	64,79	21,94	22,48	22,21	4,570	4,308	4,439ab		
	Verão	p	p	p	p	S	S	M	S	S	S	≠												
2	Inverno	t	a	t+p	p	p	p	c	t	si	a	c	≠	65,92	61,14	63,53	21,70	22,75	22,23	4,543	4,084	4,314ab		
	Verão	S	MT	P	P	P	P	S	S	MT	S	≠												
3	Inverno	t	c	a	tr	t+p	p	p	p	c	t	a	≠	60,83	62,53	61,68	18,94	22,18	20,56	3,991	4,320	4,156 b		
	Verão	S	S	S	M	P	P	P	P	S	S	≠												
4	Inverno	tr	a	c	t	a	er	t+p	p	p	p	t	≠	65,48	58,03	61,76	21,60	22,07	21,84	4,532	3,752	4,142 b		
	Verão	M	S	S	S	S	M	P	P	P	P	≠												
5	Inverno	c	t	tr	a	c	t	a	si	t+p	p	p	≠	65,21	58,80	62,01	22,57	22,53	22,55	4,372	4,379	4,376ab		
	Verão	S	S	MT	S	S	S	S	M	P	P	≠												
6	Inverno	a	tr	t	c	er	a	t	c	a	si	t	≠	68,22	57,54	62,88	23,16	22,56	22,86	4,442	4,518	4,480ab		
	Verão	S	M	S	S	MT	S	S	S	S	M	≠												
7	Inverno	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	≠	60,42	62,87	61,65	22,59	22,00	22,16	4,919	4,858	4,889a		
	Verão	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	≠												
Médias													64,26A	60,96B		21,77	22,36		4,480	4,316				

¹ Na linha, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

² Culturas anteriores nos sistemas durante 10 anos.

De inverno: t = trigo; p = pastagem; c = colza; tr = tremoço; a = aveia; si = sincho e er = ervilha forrageira.

De verão: S = soja; P = pastagem; M = milho e MT = milheto.

≠ = experimento.

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE ROTAÇÃO/SUCCESSÃO DE CULTURAS E PREPAROS DO SOLO SOBRE O RENDIMENTO DO TRIGO, QUANDO SUBMETIDO OU NÃO A TRATAMENTOS FUNGICIDA

Dhein, R.A.¹; Viau, L.V.M.¹; Acosta, A.¹ e Sartori, C.²

OBJETIVO

Este trabalho, conduzido no Centro de Treinamento da COTRIJUI, em 1992, teve por objetivo avaliar o rendimento e alguns componentes do rendimento do trigo, cultivado sobre glebas que foram submetidas a diferentes rotações/successões culturais e manejos do solo, nos últimos anos. Complementarmente, buscou-se avaliar o efeito do tratamento da parte aérea do trigo com fungicidas, sobre o seu rendimento.

METODOLOGIA

As "parcelas" principais do experimento foram sete glebas, de tamanho variável entre 2.850 e 6.120 m², que foram submetidas, nos últimos 11 anos, a diferentes sucessões/rotações de culturas e manejos de solo, conforme constam da Tabela 1. Os tratamentos secundários foram a aplicação ou não de fungicidas para controle preventivo às doenças da parte aérea, em metade da área de cada gleba. O tratamento fungicida consistiu de uma única aplicação de 0,6 l/ha de **Folicur**, no emborrachamento do trigo.

O tamanho das parcelas/glebas, que foram trabalhadas com máquinas, do mesmo modo praticado pelos agricultores da região, não permitiu repetições. As avaliações foram realizadas através de colheita manual de seis amostras aleatórias, de cinco linhas de plantas com 10 metros de comprimento, por subparcela ou tratamento fungicida.

¹ Eng. Agr., M.Sc., CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

² Técnico Agrícola, CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

O preparo do solo para este plantio do trigo foi convencional - uma aração e duas gradagens. A adubação consistiu de 230 kg/ha de fertilizante da fórmula 5-20-20 e foi aplicada na linha de plantio. A variedade de trigo foi BR-37 e a densidade de semeadura 130 kg/ha. A semente foi tratada com **Rovrin** para prevenir possível infestação de doenças de solo.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A Tabela 2 apresenta os resultados de rendimento da cultura de trigo, de acordo com os tratamentos. Observa-se que houve resposta significativa ao tratamento com fungicidas, elevando a média de produtividade de 3.156 para 3.773 kg/ha de trigo - portanto, um ganho no rendimento de 617 kg/ha.

Em relação às sucessões culturais, observa-se nitidamente que todas aquelas glebas que receberam, durante estes últimos 11 anos, quatro anos de pastagens perenes (glebas 1-2-3 e 4), destacaram-se em produtividade (Tabela 2), que ficou acima de 3.700 kg/ha. A gleba que recebeu apenas dois anos de pastagem perene (gleba 5), ficou em situação intermediária - 3.072 kg/ha, e as que não receberam a pastagem perene (gleba 6 e 7), ficaram com produtividade abaixo de 2.550 kg/ha, na média com e sem fungicidas.

Estatisticamente, não houve interação entre os tratamentos fungicidas e as sucessões culturais.

Embora sem significância estatística, observou-se que as produtividades do trigo, nas glebas que receberam os quatro anos de pastagem, foram decrescentes à medida que o seu cultivo se aproximou do final do período da pastagem perene sobre a gleba. As causas não foram analisadas neste trabalho. Possivelmente estejam relacionadas à maior retenção de umidade nestas áreas, como consequência de uma melhor estrutura do solo. A umidade mais alta pode eventualmente, favorecer às doenças radiculares do trigo.

O tratamento que proporcionou os menores rendimentos (gleba 7) foi o cultivo convencional e continuado de trigo e soja, embora não diferisse, ao nível de probabilidade de 5 %, das glebas 5 e 6 (Tabela 1).

Tabela 1. Sucessão de culturas e de manejos do solo aplicado às glebas/parcelas (tratamentos) - CTC, Augusto Pestana-RS (1993)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Tratamento	I/V	I/V	I/V	I/V	I/V	I/V	I/V	I/V	I/V	I/V	I/V	I/V
1 Culturas	T/P1	P/2	P/3	P/4	T/S	C/S	Si/M	A/S	T/S	C/S	Si/S	T/M
Preparo do solo	C/-	-	-	-	C/D	C/D	M/C	C/R	D/D	C/D	C/C	C/C
2 Culturas	T/S	A/Mt	T/P1	P2	P3	P4	A/S	T/S	Si/Mt	A/S	C/S	T/M
Preparo do solo	C/D	C/C	C/-	-	-	-	D/C	C/R	D/D	D/D	C/C	C/C
3 Culturas	T/S	C/S	A/S	Si/M	T/P1	P2	P3	P4	C/S	T/S	A/S	T/M
Preparo do solo	C/D	C/D	D/D	C/C	C/-	-	-	-	C/D	D/D	D/C	C/C
4 Culturas	Tr/M	A/S	C/S	T/S	A/S	Si/M	T/P1	P2	P3	P4	T/S	T/M
Preparo do solo	C/C	C/D	M/D	R/D	C/D	C/C	C/-	-	-	-	C/C	C/C
5 Culturas	C/S	T/S	Tr/Mt	A/S	C/S	T/S	A/S	Si/M	T/P1	P2	P3/S	T/M
Preparo do solo	C/D	C/D	D/D	C/D	C/D	C/D	D/M	R/C	D/C	-	-/C	C/C
6 Culturas	A/S	Tr/M	T/S	C/S	Si/Mt	A/S	T/S	C/S	A/S	Si/M	T/S	T/M
Preparo do solo	C/D	C/C	D/D	R/D	C/C	C/D	D/R	C/R	D/D	D/D	C/C	C/C
7 Culturas	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/S	T/M
Preparo do solo	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C	C/C

A = Aveia; C = Colza; M = Milho; Mt = Milheto; P = Pastagem Perene; S = Soja; Si = Sincho; T = Trigo; Tr = Tremeço.
 C = Preparo Convencional (1 aração + 1 ou 2 gradagens); D = Plantio Direto.
 M = Cultivo Mínimo (grade); R = Preparo reduzido (escarificador).

Tabela 2. Rendimento (kg/ha) da cultura do trigo em plantio convencional, sobre diferentes sucessões culturais e de preparo do solo. CTC, Augusto Pestana-RS - 1993

Sucessão cultural (glebas)	Rendimento do trigo (kg/ha)		
	C/Fungicida	S/Fungicida	Média
1	4.800	4.000	4.397 a
2	4.666	3.800	4.214 a
3	4.000	3.633	3.831 ab
4	4.100	3.466	3.769 ab
5	3.163	2.870	3.072 bc
6	2.866	2.223	2.548 c
7	2.740	2.104	2.422 c
Média	3.773 A	3.156 B	3.465

CV = 9,3688 %

Médias seguidas de letras diferentes (minúsculas no vertical e maiúsculas na horizontal) diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Tukey).

PRODUTIVIDADE DE MILHO EM PLANTIO DIRETO E PREPARO CONVENCIONAL SOBRE DIFERENTES COBERTURAS/ADUBAÇÕES VERDES DE INVERNO, EM MONOCULTIVO OU ROTAÇÃO COM SOJA

Dhein, R.A.¹; Viau, L.V.M.² e Sartori, C.²

OBJETIVO

No inverno de 1991 foi instalado no Centro de Treinamento COTRIJUI/CTC, um experimento que pretende avaliar a produtividade do milho, quando implantado, em plantio direto ou preparo convencional, na forma de monocultura ou em rotação com a soja, sobre diferentes coberturas/adubações verdes de inverno.

METODOLOGIA

O experimento é trifatorial. As parcelas principais (15 x 16 m) recebem, anualmente, seis diferentes culturas de cobertura/adubação verde no inverno: sincho (Si); ervilhaca (Er); ervilha forrageira (EF); colza (Co), aveia preta (AP) e o consórcio colza x aveia preta (Co x AP). As subparcelas (15 x 8 m) recebem o preparo convencional (PC) ou plantio direto (PD), de acordo com os tratamentos. O PC consiste de um aração mais uma ou duas gradagens, com implementos de discos. As subparcelas (5 x 8) recebem a rotação de culturas: milho/milho (M/M) ou milho/soja (M/S). As culturas de inverno têm sido semeadas manualmente, sendo as sementes incorporadas com uma leve gradagem, sem revolver o solo.

A semeadura do milho é realizada com semeadeira de PC, no espaçamento de 90 cm entre as linhas, para uma população de 60.000 plantas/ha. A adubação consiste de 250 kg/ha da fórmula 5-20-20 na base, mais 50 kg/ha de N em cobertura. A soja recebe 250 kg/ha da fórmula 0-20-20 e tem suas sementes inoculadas.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

² Técnico Agrícola, CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

As colheitas são manuais. A primeira safra de verão, quando a rotação ainda não estava caracterizada, não foi avaliada.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A primeira colheita de milho após a aplicação dos tratamentos de rotação, foi a da safra 1992/93. Os rendimentos obtidos constam da Tabela 1.

Quanto à rotação de culturas, seja na média ou por tratamento de cobertura/adubação verde, não houve diferença significativa entre as produtividades. Em relação aos sistemas de cultivo, a produtividade média foi significativamente maior para o tratamento PC, com 8.489 kg/ha de grãos, contra 7.899 kg/ha no PD. Dentro de cada cobertura, esta diferença só foi significativa no caso do consórcio Co x AP.

Sendo este apenas o segundo ano do experimento, pode-se compreender a falta de respostas tanto ao PD quanto à rotação de culturas. Em relação ao PD, a própria gradagem realizada para incorporar as sementes das culturas de inverno, pode ter contribuído para mascarar os resultados. A partir do próximo ano, a semeadura será realizada com semeadeira de PD, para não descaracterizar o tratamento.

Os efeitos sobre a produtividade do milho, proporcionados pelas coberturas/adubações verdes - dessecadas e incorporadas ou deixadas na superfície do solo de acordo com os tratamentos de sistema de plantio - mostraram diferenças significativas (Tabela 1). A produtividade do milho foi decrescente na seguinte ordem: Si, Er, EF, Co, AP x Co e AP. O plantio sobre as leguminosas destacou-se em relação às não leguminosas. Na média, somente Si foi estatisticamente superior à Co, Co x AP e AP. O consórcio AP x Co não deferiu estatisticamente da AP por um lado, nem de EF e Co por outro.

Não houve interação entre os diferentes tipos de tratamentos.

A Tabela 2 apresenta as produções de Matéria Seca (MS) das culturas de cobertura/adubação verde do inverno. As produtividades, tanto em preparo convencional quanto em plantio direto, acusaram o consórcio AP x Co como sendo o mais produtivo e EF como a menos produtiva.

Com exceção da Er e da EF, as demais espécies produziram maior quantidade de MS em preparo convencional que em plantio direto.

Tabela 1. Produtividade do milho (kg/ha) em plantio direto ou preparo convencional sobre seis coberturas/adubações verdes de inverno, em monoculivo ou rotação com soja. CTC, Augusto Pestana-RS, 1992/93

Tratamentos	Sincho	Ervilhaca	Ervilha FORAGEIRA	Colza	Colza X Aveia Preta	Aveia Preta	Médias
Sistemas plantio							
Plantio Convencional	9.139 aA	9.189 aA	8.868 aA	8.340 aAB	8.296 aAB	7.104 aB	8.489 a
Plantio Direto	9.058 aA	8.699 aAB	8.323 aABC	7.573 aBCD	7.030 bCD	6.610 aD	7.899 b
Rotações culturais							
Milho/Milho	9.352 aA	9.023 aA	8.664 aAB	8.002 aAB	7.540 aB	7.211 aB	8.299 a
Milho/Soja	8.846 aA	8.864 aA	8.626 aA	7.911 aAB	7.786 aAB	6.504 aB	8.090 a
Média	9.099 A	8.944 AB	8.645 ABC	7.956 BC	7.663 CD	6.857 D	

CV = 10,663 %

Médias seguidas de letras diferentes (minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal) diferem entre si, ao nível de significância de 1 % (Duncan).

Tabela 2. Produção de Matéria Seca (kg/ha) das seis coberturas/adubações verdes de inverno. CTC, Augusto Pestana-RS, 1992

Tratamento cobertura/ adubação verde	Tratamentos		Média
	Preparo Convencional	Plantio Direto	
Sincho (Si)	1.720	1.512	1.616
Ervilhaca (Er)	1.682	1.903	1.793
Ervilha Forrageira (EF)	1.120	1.183	1.152
Aveia Preta (AP)	3.082	2.657	2.870
Colza (Co)	3.013	2.455	2.734
Av. Preta X Colza (AP x Co)	3.130	2.920	3.025
Médias	2.291	2.105	2.198

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS E SEQUÊNCIAS DE PREPARO DO SOLO E PLANTIO, SOBRE O RENDIMENTO DAS CULTURAS E SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DO SOLO

Dhein, R.A.¹; Hermans, C.C.²; Marques, W.³; Binsfeld, E.C.² e Sartori, C.⁴

OBJETIVO

O trabalho tem por objetivo, avaliar a influência do uso continuado ou alternado de métodos de preparo do solo e plantio, sobre as características e propriedades do solo e sobre a produtividade das culturas, em solos com mais de 70 % de argila.

METODOLOGIA

O experimento vem sendo conduzido no Centro de Treinamento da COTRIJUI, no município de Augusto Pestana-RS, sobre um Latossolo Roxo. A análise inicial deste solo revelou: mais de 70 % de argila; pH água = 5,0; índice SMP = 5,5; P = 12 ppm; K = 164 ppm e MO = 3,8 %.

No inverno do primeiro ano foi implantado o consórcio ervilha forrageira (EF) x aveia preta (AP) em toda a área experimental, preparada convencionalmente (1 aração + 2 gradagens) para uniformização. A semeadura foi realizada a lanço e a semente incorporada com grade niveladora. Esta cobertura/adubação verde de inverno é repetida todos os anos, e não é adubada. A semente da EF é inoculada.

¹ Eng. Agr., M.Sc., CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

² Estudante de Agronomia/UNIJUI, Ijuí, RS, Bolsista FAPERGS.

³ Estudante de Agronomia/UNIJUI, Ijuí, RS, colaborador.

⁴ Téc. Agrícola, CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

A partir do verão de 1991/92, estão sendo aplicados os tratamentos de preparo do solo, conforme programado: T_1 = Plantio direto (PD) sempre (inverno e verão); T_2 = Preparo convencional (PC) sempre; T_3 = Preparo reduzido (PR) sempre; T_4 = PD no verão e PR no inverno; T_5 = PD no verão e PC no inverno.

O delineamento experimental é de blocos completos casualizados com quatro repetições. No primeiro plantio de verão, o solo foi corrigido e fertilizado: 8,3 t/ha de calcário (PRNT 70 %); 20 kg/ha de P_2O_5 e 20 kg/ha de K_2O . Como o primeiro plantio seria milho (posteriormente replantado com soja, devido a problema de germinação), foram aplicados ainda, 60 kg/ha de N. A partir deste primeiro ano, as culturas de soja e milho se alternam no verão, recebendo 300 kg/ha de 5-20-20 para o milho e 300 kg/ha de 0-20-20 para a soja. Esta, sempre tem sua semente inoculada.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A produção de matéria seca do consórcio consta na Tabela 1. Em 1991, quando os tratamentos de preparo do solo ainda não haviam sido aplicados, a produtividade média de MS (parte aérea), foi de 3.522 kg/ha - 95 % deste material era AP e apenas 4 % EF.

Em 1992, aumentou-se a densidade de semeadura da EF. A produção total de MS foi 4.520 kg/ha, sendo 88 % AP e 12 % EF. Não houve diferença significativa entre os volumes de MS produzidas nos diferentes métodos e preparo do solo.

A Tabela 2 apresenta os rendimentos e alguns componentes do rendimento para soja, de acordo com os tratamentos. Para os componentes do rendimento não houve diferenciação de acordo com os tratamentos. Para rendimentos, apenas PD/PR, com 3.160 kg/ha foi estatisticamente superior a PR que apresentou o menor rendimento (2.637 kg/ha). Os demais tratamentos apresentaram comportamento intermediário, não se diferenciando dos extremos.

No caso do milho, Tabela 3, a produção de grãos não diferiu significativamente para os diferentes tratamentos de preparo do solo. A produção de MS foi variável e decrescente na seguinte ordem: PD (11.746 kg/ha); PD/PC, PD/PR, PR e PC (8.567 kg/ha). Somente PD e PD/PC foram estatisticamente mais produtivos que PC.

Quanto aos componentes do rendimento, só houve diferenças significativas no número de plantas por parcela. Os plantios diretos (PD (209 pl./parcela), PD/PC (189) e PD/PR (178)) apresentaram maior número de plantas/parcelas que os preparos de solo (PC (156) e PR (154)). As diferenças só foram significativas

para PD de um lado e PC e PR de outro. Mesmo assim, parece evidente a melhor germinação da semente de milho no PD.

Tabela 1. Rendimento médio de Matéria Seca (kg/ha) do consórcio Ervilha Forrageira x Aveia Preta - cobertura de solo/adubação verde de inverno - em 1991 e 1992. CTC, Augusto Pestana-RS (1993)

Tratamentos	1991	1992
Plantio Direto (PD)	3.354	4.662 a
Preparo Convencional (PC)	3.317	4.697 a
Preparo Reduzido (PR)	3.743	4.173 a
PD/PC	4.034	4.510 a
PD/PR	3.534	4.529 a
Média mensal	3.522	4.520

CV = 17,31 %

Médias seguidas de letras distintas (nas colunas) diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).

Tabela 2. Rendimento da soja (kg/ha) e componentes do rendimento - verão de 1991/92 - de acordo com os tratamentos de preparo do solo. CTC, Augusto Pestana-RS, 1993

Tratamentos	Plantas/ m (n°)	Altura pl. (cm)	Grãos/pl. (n°)	Grãos (kg/ha)	M.Seca (kg/ha)	Relação Grãos/palha
Plantio Direto (PD)	18 a	106 a	50 a	2.760 ab	2.176 a	0,68 a
Preparo Convencional (PC)	16 a	104 a	60 a	2.927 ab	2.101 a	0,80 a
Preparo Reduzido (PR)	16 a	101 a	60 a	2.637 b	2.048 a	0,80 a
PD/PR	17 a	106 a	60 a	3.160 a	1.789 a	0,83 a
PD/PC	18 a	109 a	56 a	2.793 ab	1.919 a	0,83 a
CV %	12,54	4,74	23,19	8,65	26,47	16,06

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).

Tabela 3. Rendimento de milho (kg/ha) e componentes do rendimento, de acordo com os tratamentos de preparo do solo - verão 1992/93. CTC, Augusto Pestana-RS (1993)

Tratamentos	Plantas/ Parc. (nº)	Alt. pl. (cm)	Alt. Ins. espiga (cm)	Grãos (kg/ha)	M. Seca (kg/ha)
Plantio Direto (PD)	209 a	182 a	107 a	6.264 a	11.746 a
Preparo Convencional (PC)	156 b	175 a	97 a	7.261 a	8.567 ab
Preparo Reduzido (PR)	154 b	177 a	97 a	6.650 a	9.718 ab
PD/PR	178 ab	186 a	102 a	6.628 a	10.182 ab
PD/PC	185 ab	181 a	105 a	6.818 a	11.378 a
CV %	12,00	4,81	7,17	9,71	14,90

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5 % (Duncan).

EFEITOS DO MANEJO E DA ROTAÇÃO DE CULTURAS NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO SOLO E NO RENDIMENTO DOS CULTIVOS

Calegari, A.¹; Ferro, M.²; Grzesiuk, F.³ e Júnior, L.J.⁴

OBJETIVO

Na região norte do estado do Paraná, após a ocorrência de severas geadas em 1975 causando elevados danos no parque cafeeiro, extensas áreas foram ocupadas por soja e trigo cultivados em sistema convencional (1 aração + 2 gradagens) intensivamente. Esse procedimento permitiu uma maior exposição do solo ao desencadeamento do processo de erosão hídrica, com acentuada diminuição dos níveis de matéria orgânica e aceleração das perdas de solo. A utilização contínua de monocultivos, principalmente a sucessão trigo-soja, tem também contribuído para o processo de degradação dos solos e aumento do nível de infestação de invasoras. O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos dos sistemas de rotação de culturas e plantio direto nas características físicas e no rendimento das culturas, em relação à monocultura e ao sistema convencional de preparo do solo.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Santo Antônio, município de Floresta, Paraná, num Latossolo Roxo Eutrófico, horizonte A moderado, textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado, classificação climática "Cfa" da escala de Köppen.

As parcelas de 15 x 20 m, delineadas em blocos com três repetições.

¹ Pesquisador, IAPAR, Caixa Postal 1331, CEP 86001-970, Londrina, PR.

² Eng. Agr., COCAMAR, CEP 87001, Maringá, PR.

³ Eng. Agr., ICI, Av. Tiradentes, 1008, CEP 87010-460, Maringá, PR.

⁴ Técnico Agrícola, COCAMAR, CEP 87001-000, Maringá, PR.

No verão é cultivado milho e soja, e no inverno é cultivado trigo, aveia preta, tremoço branco e tremoço x aveia. São efetuados 2 sistemas de manejo do solo, preparo convencional (PC) e plantio direto (PD), em vários sistemas de cultivo: trigo - soja (PD); trigo - soja (PC); trigo - milho - aveia - soja (PD); tremoço branco - milho - aveia - soja - trigo - soja (PD); trigo - milho - aveia x tremoço - soja (PD). Os sistemas de cultivo empregados foram a monocultura em sucessão (trigo - soja) e esquemas de rotação de culturas de 2 a 3 anos, onde além de trigo e de soja fazem parte a aveia preta e o tremoço branco.

Foram avaliados, nos adubos verdes a massa verde e matéria seca da parte aérea; ocorrência de pragas e/ou doenças, plantas invasoras, análises químicas do solo, bem como o rendimento de grãos de soja, de trigo e de milho. Foram ainda avaliados ao final do 7º ano do experimento, as alterações físicas (densidade, porosidade, agregação) causadas pelos sistemas de manejo e de cultivos empregados.

RESULTADOS

O aumento da infiltração de água no solo, de 20 mm/hora no preparo convencional para 45 mm/hora no plantio direto (sistema soja - trigo), devem-se a vários fatores físicos que foram alterados pelas distintas formas de manejo e cultivo, como se observa pelas significativas diferenças entre os valores do IEA e do DMP dos agregados estáveis em água, do sistema convencional, em relação aos valores observados no plantio direto e rotação de culturas (Tabela 1). Além disso, é notório o maior percentual de agregados 2 mm nos sistemas de rotação de culturas e plantio direto quando comparados com o preparo convencional (soja - trigo), o que indubitavelmente favorece uma maior infiltração de água e um menor risco às perdas por erosão.

O sistema de plantio direto, por uma maior presença de resíduos acumulados de aveia preta, de tremoço branco, de milho, de soja e de trigo, na superfície, apresentou ao longo dos anos, na média, uma diminuição na infestação de invasoras quando comparado ao sistema de preparo convencional. Entretanto, em algumas situações, para o controle das invasoras na cultura de milho e de soja foram aplicados os herbicidas Paraquat, Fomesafen e Fluazifop-p-butyl, que se mostraram bastante eficientes, quer no plantio direto ou convencional, no controle das invasoras.

Quanto aos rendimentos físicos das culturas de verão, pode-se observar que, na média dos anos, o sistema de plantio direto promoveu um aumento de 34,4 %

no rendimento da soja e 13,7 % no rendimento do trigo em relação ao preparo convencional (Tabela 2). Por outro lado, o sistema de rotação de culturas foi mais eficiente e aumentou em 19,2 % o rendimento de soja e em 5,8 % o rendimento do trigo quando comparado ao monocultivo (Tabela 3).

Portanto, os rendimentos obtidos apresentaram uma maior resposta ao sistema de manejo do solo, no caso o plantio direto, enquanto que o sistema de rotação de culturas também contribuiu para um aumento no rendimento de soja e de trigo.

CONCLUSÕES

- 1 No sistema de plantio direto ocorreram infiltrações de água superior em 128 % ao sistema convencional.
- 2 O sistema de plantio direto conduzido em rotação de culturas apresentaram, na média, valores significativamente superiores de Índice de Estabilidade de Agregados (IEA) e Diâmetro Médio Ponderado (DMP) em relação ao preparo convencional em monocultivo.
- 3 Os sistemas de plantio direto e rotação de culturas incluindo tremoço branco e aveia preta promoveram aumentos significativos nos rendimentos de soja e de trigo em relação ao preparo convencional e monocultivo.

Tabela 1. Efeito dos diferentes sistemas de cultivo e manejo do solo na agregação do solo (IEA e DMP). (Após 7 anos de manejo e cultivo). Média de 3 repetições. Floresta-PR. 1991

Sistema de Cultivo	Sist. Manejo	I.E.A.		\bar{x}	D.M.P.		\bar{x}
		Profundidade (cm)			Profundidade (cm)		
		0 - 10	10 - 20		0 - 10	10 - 20	
Trigo-Milho-Aveia-Soja	Plantio direto	41,46 B	40,29 A	40,87 B	1,74 A	1,76 B	1,75 B
Tremoço-Milho-Aveia-Soja- Trigo-Soja	Plantio direto	41,06 B	37,42 A	39,24 AB	1,83 A	1,69 B	1,76 B
Trigo-Soja	Plantio direto	41,66 B	38,80 A	40,23 AB	1,75 A	1,66 B	1,70 B
Trigo-Milho-Aveia x Tremoço- Soja	Plantio direto	40,20 B	43,24 A	41,72 B	1,66 A	1,61 AB	1,64 AB
Trigo-Soja	Preparo Conven.	26,82 A	34,26 A	30,54 A	1,63 A	1,29 A	1,46 A

Teste de Tukey 0,05 - Letras maiúsculas - as comparações são na vertical.

Tabela 2. Rendimento médio de grãos em distintos sistemas de manejo, independente do sistema de cultivo. (Média de 1985/86 a 1991/92). Fazenda Santo Antônio - Floresta-PR

Sistemas de Manejo	Culturas			
	Soja	Rend. relat.(%)	Trigo	Rend. relat.(%)
Plantio direto	2.816	134,4	2.121	113,7
Plantio convencional	2.094	100,0	1.864	100,0

Tabela 3. Rendimento médio de grãos (kg/ha) em diferentes sistemas de cultivo sobre plantio direto. Média de 1985/86 a 1991/92. Fazenda Santo Antônio - Floresta - PR

	Sistemas de cultivo			
	Monocultura		Rotação	
	kg/ha	Rend. relativo (%)	kg/ha	Rend. relativo (%)
Soja	2.550	100,0	3.040	119,2
Trigo	2.078	100,0	2.200	105,8

EFEITO DO ANIMAL E DO TIPO DE SEMEADEIRA NA SUCESSÃO SOJA-AVEIA EM UM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Souza, J.M. de¹; Dhein, R.A.¹; Guth, O.L.¹; Poli, C.H.E.C.²

OBJETIVO

Dentre as alternativas de conservação do solo, o sistema de plantio direto é uma opção valiosa. Neste método, o solo praticamente não é mobilizado, realizando-se semeadura sobre os restos da cultura anterior.

O efeito do pisoteio na pastagem, muitas vezes, é visível. A vegetação dos caminhos de circulação e perto das porteiras, demonstra a ação importante das patas dos animais. Este pisoteio exerce tanto uma influência direta como indireta sobre as plantas. A ação indireta pode ser traduzida pela compactação do solo e conseqüente redução do sistema radicular.

Quando se objetiva sucessão de culturas lavoura-pastagem, a forma de preparo do solo e utilização é decisiva para o bom aproveitamento da área. Isto porque a mobilização ou o pastoreio excessivo determinam danos à estrutura física do solo, o que pode comprometer a produção, tanto da lavoura, como da pastagem. Dentro deste enfoque, o sistema de plantio direto é uma ferramenta de grande valor. A medida que o produtor planeja a longo prazo, os retornos associados à contenção da erosão e degradação física da área mostram benefícios significativos.

Este trabalho tem por objetivo verificar em um sistema de plantio direto, na sucessão soja-aveia, o efeito do pisoteio dos animais durante o inverno e do tipo de semeadeira de plantio direto utilizada (com disco ou com sulcador) no plantio da soja e da aveia.

¹ Eng. Agr., M.Sc., CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

² Técnico Agrícola, CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Centro de Treinamento da COTRIJUI (CTC), no município de Augusto Pestana. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Roxo Distrófico (unidade de mapeamento Santo Ângelo).

Foi utilizado no experimento uma área de 29.120 m². Nesta, semeou-se aveia no inverno e soja no verão. Repartiu-se a área em dois e permitiu-se, em apenas uma delas (14.573 m²) a entrada dos animais no inverno para pastejar a aveia. Tanto a aveia como a soja foram semeados com dois tipos diferentes de semeadeira de plantio direto (com disco e com sulcador), formando subparcelas dentro de cada área.

No primeiro ano, em 11.04.90, semeou-se a área total com 280 kg de aveia preta mais 100 kg de ervilhaca. Nesta ocasião, o preparo do solo foi convencional. Adubou-se a área no plantio com 1.000 kg de um adubo 05-20-20. Nos anos seguintes, o preparo do solo para plantio da aveia foi sempre com plantio direto e a adubação na base foi de 600 kg de um adubo NPK 05-20-20. As semeaduras ocorreram nos dias 13.06.91 e 15.06.92, onde utilizou-se um ano, 280 kg de sementes de aveia preta, e no outro, 210 kg de aveia branca cv. UFRGS-7.

A soja foi plantada no mesmo local dois anos seguidos: dia 17.12.90 e dia 14.12.91. Ambos os plantios ocorreram de forma direta em cima da resteva de aveia. Tanto no primeiro como no segundo ano, utilizou-se 400 kg de semente de soja, sendo que no primeiro ano semeou-se a variedade Cobb e no segundo, a variedade BR-4. Adubou-se a área, no plantio, com um adubo NPK 00-20-20. Utilizou-se, em 1990, 206 kg/ha e em 1991, 227 kg/ha.

No primeiro ano, os animais pastejaram a aveia do dia 1º de junho ao dia 23 de agosto de 1990. No ano seguinte, devido à colheita da soja, o plantio da aveia atrasou e os animais entraram bem mais tarde na área (dia 26.08.91).

Determinou-se a entrada dos animais quando a aveia apresentava 30 cm de altura. Colocou-se aproximadamente, 450 kg de peso vivo/ha. Os bovinos ficaram na área até a aveia fechar o ciclo e reduzir acentuadamente sua qualidade e disponibilidade. Isto ocorreu no primeiro ano, dia 23.08.90, e no segundo, dia 25.10.91.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro das parcelas onde houve a entrada dos animais no inverno, não ocorreu

utilizando semeadeira com disco ou com sulcador. Na parcela onde não houve a entrada de animais no inverno, a diferença entre o uso da semeadeira com disco ou com sulcador foi maior (Tabela 1). Em termos médios não ocorreu praticamente diferença entre com e sem bovino na produção da soja.

A não ocorrência de diferença na produção de soja, com e sem bovino no inverno, pode ser explicado pela baixa pressão de pastejo e pelo fato de o experimento ser avaliado apenas por dois anos.

Verificou-se também que não houve diferença entre o uso de semeadeira com disco ou com sulcador quando foi permitida a entrada dos animais no inverno. Este fato sugere que os animais promovem uma certa uniformização do terreno.

Desempenho forrageiro da aveia

Conforme esperado, observou-se (Tabela 2) uma redução na disponibilidade de matéria seca da parcela que foi pastoreada. Associada a isto, verificou-se uma menor qualidade da forragem, em termos de teor de proteína bruta, na parcela onde os bovinos entraram no inverno.

No ano de 1990, a pressão de pastejo foi mais baixa que no ano seguinte. Isto resultou, neste primeiro ano, em uma maior quantidade de matéria seca disponível, uma melhor qualidade de forragem, em termos de proteína bruta, e um maior ganho de peso, tanto por animal por dia como por área (Tabela 2).

CONCLUSÕES

Levando-se em consideração as condições de cultivo deste ensaio, conclui-se que:

- 1 a utilização de baixas pressões de pastejo no inverno não interfere na produção de soja no verão;
- 2 a ausência de animais no inverno promove uma diferença maior entre o uso da semeadeira de plantio direto com sulcador ou com disco, na produção da soja no verão;
- 3 o pastejo da aveia, principalmente em pressões mais altas, reduz mais rapidamente a qualidade da matéria seca disponível.

Eng. Agr. M.Sc., CPPN/UFPA/UNICITA de Dente Celadense, Caixa Postal 711 CEP 89401-970 Chapeiro SC.

Tabela 1. Produção de grãos de soja (kg/ha) em parcelas com e sem pastejo no inverno, utilizando semeadeiras de plantio direto com disco ou com sulcador. COTRIJUI/CTC, Augusto Pestana, safra 1990/1991

Tipo de Semeadeira	Com pastejo no inverno	Sem pastejo no inverno
	Prod. de soja (kg/ha)	Prod. de soja (kg/ha)
Com disco	1.193	1.430
Com sulcador	1.193	949

Tabela 2. Estimativa de desempenho da aveia pastejada e não pastejada, antes e depois do plantio da soja. (em sucessão) em um sistema de plantio direto, COTRIJUI/CTC, Augusto Pestana-RS

	Períodos de Avaliação			
	Antes da Soja		Depois da Soja	
	01/jun. a 23/ago./90		25/ago. a 25/out./91	
	Pastejada	Não Pastejada	Pastejada	Não Pastejada
Matéria Seca Disponível (kg/ha)	2.137	2.444	1.565	2.098
Teor de Proteína Bruta (%)	13,8	14,8	9,0	13,0
Lotação (kg peso vivo/ha)	437	-	503	-
Pressão pastejo (%)	21,0	-	15,0	-
Ganho de peso diário (kg/animal/dia)	0,885	-	0,821	-
Ganho de peso durante o período (kg/ha)	162	-	135	-

ECOFISIOLOGIA DE ALGUNS ADUBOS VERDES DE VERÃO: I. PRODUÇÃO DE FITOMASSA - RESULTADOS PRELIMINARES

Wildner, L.P.¹ e Massignam, A.M.¹

O cultivo de leguminosas e gramíneas, entre outras, como prática de cobertura do solo e/ou adubação verde, tem sido técnica e economicamente recomendada para controle da erosão e recuperação ou manutenção das propriedades do solo. Além dos aspectos acima citados, o cultivo destas espécies é uma prática social e tecnicamente adaptada às condições dos pequenos agricultores catarinenses. As recomendações de cultivo destas espécies tem sido bastante abrangentes e as observações, geralmente, pontuais. Isto significa dizer que é necessário estudar mais detalhadamente a ecofisiologia destas espécies para que se possa obter o máximo da eficiência de seu cultivo e o máximo benefício da prática conservacionista.

OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo identificar o período viável de semeadura, para produção de fitomassa, de quatro leguminosas promissoras para cobertura do solo e adubação verde em Santa Catarina.

METODOLOGIA

Foram selecionadas a mucuna cinza (*Stizolobium niveum*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), guandu anão (*Cajanus cajan*) e crotalária (*Crotalaria spectabilis*) em função do potencial de cultivo observado em trabalhos desenvolvidos anteriormente. Foram escolhidos como locais de avaliação a EE. Campos Novos e o CPPP/Chapecó, por representarem, respectivamente, os

¹ Eng.-Agr. M.Sc., CPPP/EPAGRI/CTA do Oeste Catarinense, Caixa Postal 791, CEP 89801-970, Chapecó, SC.

climas Cfb e Cfa, conforme classificação de Köppen. Em Campos Novos o trabalho foi conduzido em Latossolo Bruno Roxo e em Chapecó, em Latossolo Roxo Distrófico. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 3 repetições. Os tratamentos foram representados pelas épocas de semeadura espaçadas de 21 em 21 dias, a partir de setembro/91 a fevereiro/92. Na safra 91/92 não foi possível instalar a 1ª época devido a um período de estiagem. Foram definidas as seguintes densidades de semeadura, por espécie: 1) Mucuna cinza: 2 plantas/cova com covas espaçadas de 1,0 x 0,3 m; 2) Feijão de porco: 2 plantas/cova com covas espaçadas de 0,5 x 0,3 m; 3) Guandu anão: 20 plantas/m linear com espaçamento de 0,5 m entre filas; 4) Crotalaria: 30 plantas/m linear com espaçamento de 0,5 m entre filas. A avaliação da fitomassa foi realizada por ocasião da floração plena de cada espécie numa área de 0,5 m² para guandu anão e crotalaria, 0,45 m² para feijão de porco e 1 m² para mucuna com 2 repetições por parcela.

RESULTADOS

Os resultados estão sumarizados nas Figuras 1 e 2. Tanto em Chapecó como em Campos Novos, as épocas extremas de semeadura não têm perspectivas. Na primeira época há probabilidade alta de ocorrência de geadas, provocando problemas de "stand". Na última época não ocorre floração, há paralisação do crescimento, diminuição da altura de planta e da quantidade de fitomassa e não há cobertura total do solo, em virtude das baixas temperaturas e ocorrência de geadas. Nas demais épocas o comportamento é similar em ambos os locais, apesar da produção total de fitomassa das quatro espécies ser maior em Chapecó do que em Campos Novos.

CONCLUSÃO

O período viável para implantação dos adubos verdes de verão testados para produção de fitomassa e cobertura do solo é de meados de setembro a início de janeiro.

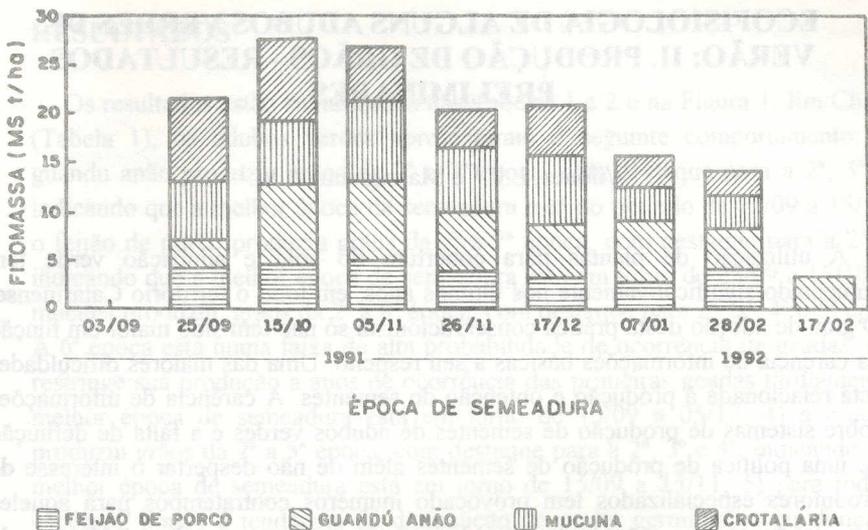


Figura 1. Produção total de fitomassa (t/ha), por época de semeadura, de feijão de porco, guandú anão, mucuna e crotalária. Chapecó, SC, safra 91/92.

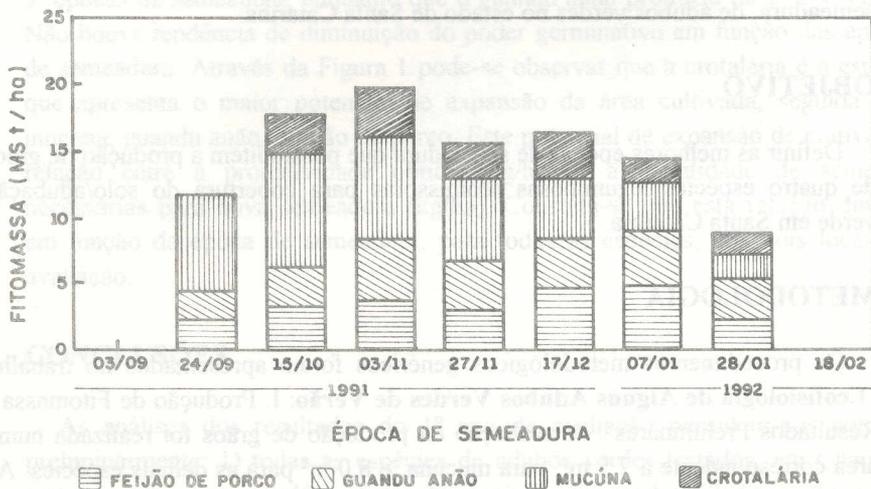


Figura 2. Produção total de fitomassa (t/ha), por época de semeadura, de feijão de porco, guandú anão, mucuna e crotalária. Campos Novos, SC, safra 91/92.

ECOFISIOLOGIA DE ALGUNS ADUBOS VERDES DE VERÃO: II. PRODUÇÃO DE GRÃOS - RESULTADOS PRELIMINARES

Wildner, L.P.¹ e Massignam, A.M.¹

A utilização de plantas para cobertura do solo e adubação verde tem aumentado significativamente nos últimos anos, em todo o território Catarinense. O grau de adoção desta prática conservacionista só não tem sido maior em função da carência de informações básicas a seu respeito. Uma das maiores dificuldades está relacionada à produção e obtenção de sementes. A carência de informações sobre sistemas de produção de sementes de adubos verdes e a falta de definição de uma política de produção de sementes além de não despertar o interesse de produtores especializados tem provocado inúmeros contratemplos para aqueles que produzem-nas artesanalmente. Esta situação tem gerado problemas de disponibilidade e custo elevado das sementes de muitos adubos verdes. Em virtude do exposto, faz-se necessário implementar estudos que objetivam fornecer informações básicas para produção de sementes, em especial épocas de semeadura, de adubos verdes no estado de Santa Catarina.

OBJETIVO

Definir as melhores épocas de semeadura que possibilitem a produção de grãos de quatro espécies leguminosas promissoras para cobertura do solo/adubação verde em Santa Catarina.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos genéricos foram apresentados no trabalho "Ecofisiologia de Alguns Adubos Verdes de Verão: I. Produção de Fitomassa - Resultados Preliminares". A avaliação da produção de grãos foi realizada numa área correspondente a 7,5 m², para mucuna, e 8,0 m² para as demais espécies. As sementes foram analisadas no LAS, de acordo com as regras para análise de sementes específicas para cada espécie.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., CPPP/EPAGRI/CTA do Oeste Catarinense, Caixa Postal 791, CEP 89801-970, Chapecó, SC.

RESULTADOS

Os resultados estão sumarizados nas Tabelas 1 e 2 e na Figura 1. Em Chapecó (Tabela 1), os adubos verdes apresentaram o seguinte comportamento: 1) o guandu anão produziu grãos da 2ª a 7ª época, com destaque para a 2ª, 3ª e 4ª, indicando que a melhor época de semeadura está no período de 15/09 a 15/11; 2) o feijão de porco produziu grãos da 2ª a 7ª época, com destaque para a 2ª e 3ª, indicando que a melhor época de semeadura está em torno de 25/09 a 15/10; 3) a mucuna produziu grãos da 2ª a 8ª época, com destaque para 2ª, 3ª, 4ª e 5ª épocas. A 6ª época está numa faixa de alta probabilidade de ocorrência de geadas, o que restringe sua produção a anos de ocorrência das primeiras geadas tardiamente. A melhor época de semeadura está em torno de 15/09 a 05/12; 4) a crotalária produziu grãos da 2ª a 5ª época, com destaque para a 2ª, 3ª e 4ª, indicando que a melhor época de semeadura está em torno de 15/09 a 15/11; 5) para todas as espécies, houve a tendência de diminuição do poder germinativo em função de condições climáticas desfavoráveis que provocam a maturação forçada das sementes no final do ciclo. Em Campos Novos (Tabela 2), a mucuna cinza e a crotalária não produziram grãos; o feijão de porco produziu grãos somente na 2ª e 3ª épocas de semeadura, enquanto que o guandu anão produziu da 2ª a 4ª época. Não houve tendência de diminuição do poder germinativo em função das épocas de semeadura. Através da Figura 1 pode-se observar que a crotalária é a espécie que apresenta o maior potencial de expansão da área cultivada, seguida pela mucuna, guandu anão e feijão de porco. Este potencial de expansão de cultivo é a relação entre a produtividade obtida (kg/ha) e a quantidade de sementes necessárias para nova semeadura (kg/ha). Constata-se que esta relação diminui em função da época de semeadura, para todas as espécies, nos dois locais de avaliação.

CONCLUSÕES

As análises dos resultados do 1º ano de avaliação permitem-nos concluir preliminarmente: 1) todas as espécies de adubos verdes testados, em Chapecó, apresentaram uma tendência de decréscimo da produtividade e do poder germinativo em função da época de plantio; 2) a mucuna e crotalária não produziram sementes em Campos Novos; 3) há uma tendência de produtividades maiores em Campos Novos, para feijão de porco e guandu anão, em relação a Chapecó.

Tabela 1. Produtividade (kg/ha) e poder germinativo (%) de grãos de feijão de porco, guandu anão, mucuna e crotalaria, em função da época de semeadura. Chapecó, SC, safra 91/92

Espécie	Época de Plantio	Data de Semeadura	Produtividade de grãos (kg/ha)	Poder Germinativo (%)
Feijão de porco	1	-	-	-
Feijão de porco	2	25/09/91	1463,3	70,7
Feijão de porco	3	15/10/91	1097,7	71,3
Feijão de porco	4	05/11/91	422,3	88,3
Feijão de porco	5	26/11/91	130,0	82,3
Feijão de porco	6	17/12/91	392,3	35,0
Feijão de porco	7	07/01/92	120,0	37,7
Feijão de porco	8	28/01/92	-	-
Feijão de porco	9	17/02/92	-	-
Guandu anão	1	-	-	-
Guandu anão	2	25/09/91	720,0	52,0
Guandu anão	3	15/10/91	1018,7	31,0
Guandu anão	4	05/11/91	696,7	26,7
Guandu anão	5	26/11/91	282,7	33,7
Guandu anão	6	17/12/91	106,7	36,7
Guandu anão	7	07/01/92	92,7	33,7
Guandu anão	8	28/01/92	-	-
Guandu anão	9	17/02/92	-	-
Mucuna	1	-	-	-
Mucuna	2	25/09/91	2511,7	47,7
Mucuna	3	15/10/91	1758,3	58,3
Mucuna	4	05/11/91	1720,3	53,7
Mucuna	5	26/11/91	1730,7	59,0
Mucuna	6	17/12/91	1010,0	63,3
Mucuna	7	07/01/92	224,7	59,3
Mucuna	8	28/01/92	93,0	-
Mucuna	9	17/02/92	-	-
Crotalaria	1	-	-	-
Crotalaria	2	25/09/91	844,0	73,7
Crotalaria	3	15/10/91	756,3	64,3
Crotalaria	4	05/11/91	592,0	64,0
Crotalaria	5	26/11/91	103,3	50,0
Crotalaria	6	-	-	-
Crotalaria	7	-	-	-
Crotalaria	8	-	-	-
Crotalaria	9	-	-	-

Tabela 2. Produtividade (kg/ha) e poder germinativo (%) de grãos de feijão de porco, guandú anão, mucuna e crotalária, em função da época de semeadura. Campos Novos, SC, safra 91/92

Espécie	Época de Plantio	Data de Semeadura	Produtividade de grãos (kg/ha)	Poder Germinativo (%)
Feijão de porco	1	-	-	-
Feijão de porco	2	25/09/91	2828,6	88,7
Feijão de porco	3	15/10/91	3380,8	93,3
Feijão de porco	4	05/11/91		
Feijão de porco	5	26/11/91		
Feijão de porco	6	17/12/91		
Feijão de porco	7	07/01/92		
Feijão de porco	8	28/01/92		
Feijão de porco	9	17/02/92		
Guandú anão	1	-	-	-
Guandú anão	2	25/09/91	1375,5	59,7
Guandú anão	3	15/10/91	1175,0	56,0
Guandú anão	4	05/11/91	1498,9	47,7
Guandú anão	5	26/11/91	1275,8	67,0
Guandú anão	6	17/12/91		
Guandú anão	7	07/01/92		
Guandú anão	8	28/01/92		
Guandú anão	9	17/02/92		

Os procedimentos metodológicos genéricos foram apresentados no trabalho "Ecofisiologia de Alguns Adivos Verdes de Verão 1. Produção de Plantas e Resultados Preliminares". A avaliação da cobertura do solo foi realizada semanalmente, em cada parcela (3 repetições por tratamento), numa área de 1 m² através do método do "quatro triângulo", de a situação de 100% de cobertura. A curva de cobertura do solo, proposta nos Figuras 1 e 2, foram traçadas manualmente.

1 Eng-Agr. M.Sc., CPPV/EPAGRI/UNCTA do Geste (atualmente, Caixa Postal 70), CEP 89501-970, Chapadão, SC.

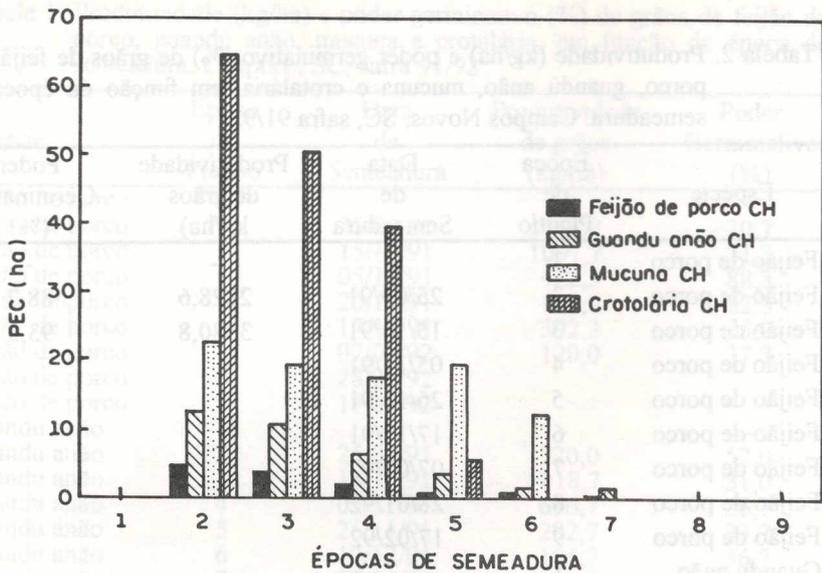


Figura 1. Potencial de expansão de cultivo do feijão de porco, guandu anão, mucuna cinza e crotolária para Chapecó, SC, safra 91/92.

ECOFISIOLOGIA DE ALGUNS ADUBOS VERDES DE VERÃO: III. CURVA DE COBERTURA DO SOLO - RESULTADOS PRELIMINARES

Wildner, L.P.¹ e Massignam, A.M.¹

O fator isolado mais importante no controle da erosão hídrica é a cobertura do solo, seja ela proporcionada pela parte aérea das plantas ou pelos resíduos destas. A cobertura do solo mostra-se um fator dinâmico, aumentando durante o período vegetativo das culturas e diminuindo com o final deste e a posterior decomposição dos resíduos (palha). Quanto maior e mais rápida for a cobertura, menor será o risco potencial de erosão do solo. Por isso é necessário estudar as espécies que proporcionem com maior eficiência a cobertura do solo: 1 - grau e velocidade de cobertura durante o ciclo vegetativo; e/ou 2 - baixa velocidade de decomposição dos resíduos culturais (palha).

OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo determinar a curva característica da cobertura do solo proporcionada pela mucuna, feijão de porco, guandu anão e crotalária, durante o ciclo vegetativo, em função da época de semeadura.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos genéricos foram apresentados no trabalho "Ecofisiologia de Alguns Adubos Verdes de Verão: I. Produção de Fitomassa - Resultados Preliminares". A avaliação da cobertura do solo foi realizada semanalmente, em cada parcela (3 repetições por tratamento), numa área de 1 m², através do método do "quadro trançado", até a obtenção de 100 % de cobertura. A curva de cobertura do solo, proposta nas Figuras 1 e 2 foram traçadas manualmente.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., CPPP/EPAGRI/CTA do Oeste Catarinense, Caixa Postal 791, CEP 89801-970, Chapecó, SC.

RESULTADOS

As curvas características de cobertura do solo dos adubos verdes avaliados estão representadas nas Figuras 1 e 2. Em Chapecó (Figura 1), observa-se que o feijão de porco possui maior velocidade inicial de cobertura do solo do que as demais espécies; apesar deste fato, a mucuna atingiu 100 % de cobertura juntamente com o feijão de porco. O guandu anão e a crotalária foram as espécies de menor velocidade de cobertura do solo. A nona época de semeadura, para todas as espécies, proporciona uma velocidade menor e as plantas não atingem 100 % de cobertura. Em Campos Novos (Figura 2), o comportamento das espécies foi semelhante a Chapecó, com exceção da mucuna que atingiu 100 % de cobertura do solo antes do feijão de porco. Na Figura 3, estão sumarizados, das Figuras 1 e 2, três pontos principais (50, 80 e 100 %) da marcha de cobertura do solo dos adubos verdes nos dois locais de avaliação. Todas as espécies cobrem mais rapidamente o solo em Chapecó do que em Campos Novos. O feijão de porco e a mucuna apresentam-se como excelentes opções para cobertura do solo, pois necessitam praticamente a metade do tempo que as demais para atingirem 25 % de cobertura.

CONCLUSÕES

O feijão de porco e a mucuna são excelentes opções para a rápida cobertura do solo, nos dois locais de avaliação. O guandu anão foi a espécie mais tardia para cobrir completamente o solo.

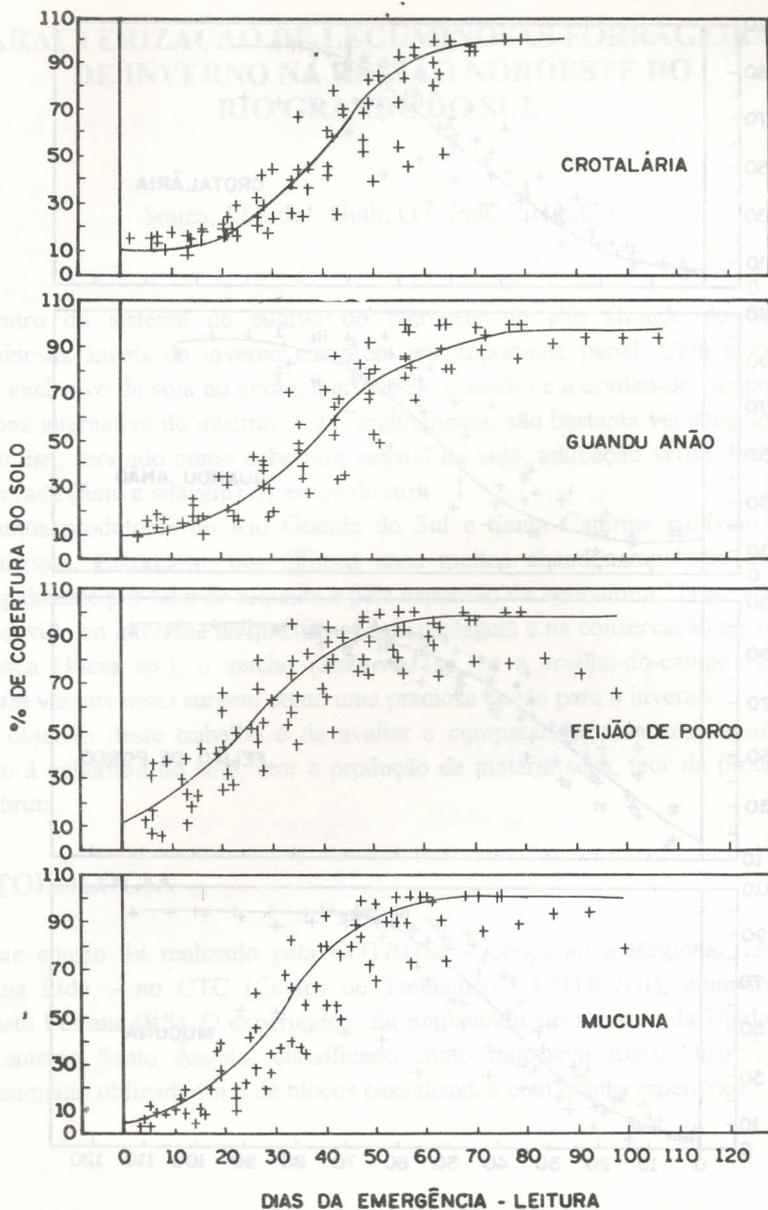


Figura 1. Curvas características de cobertura do solo da mucuna, feijão de porco, guandu anão e crotalária em função de nove épocas de semeadura. CPPP. Chapecó, SC, safra 91/92.

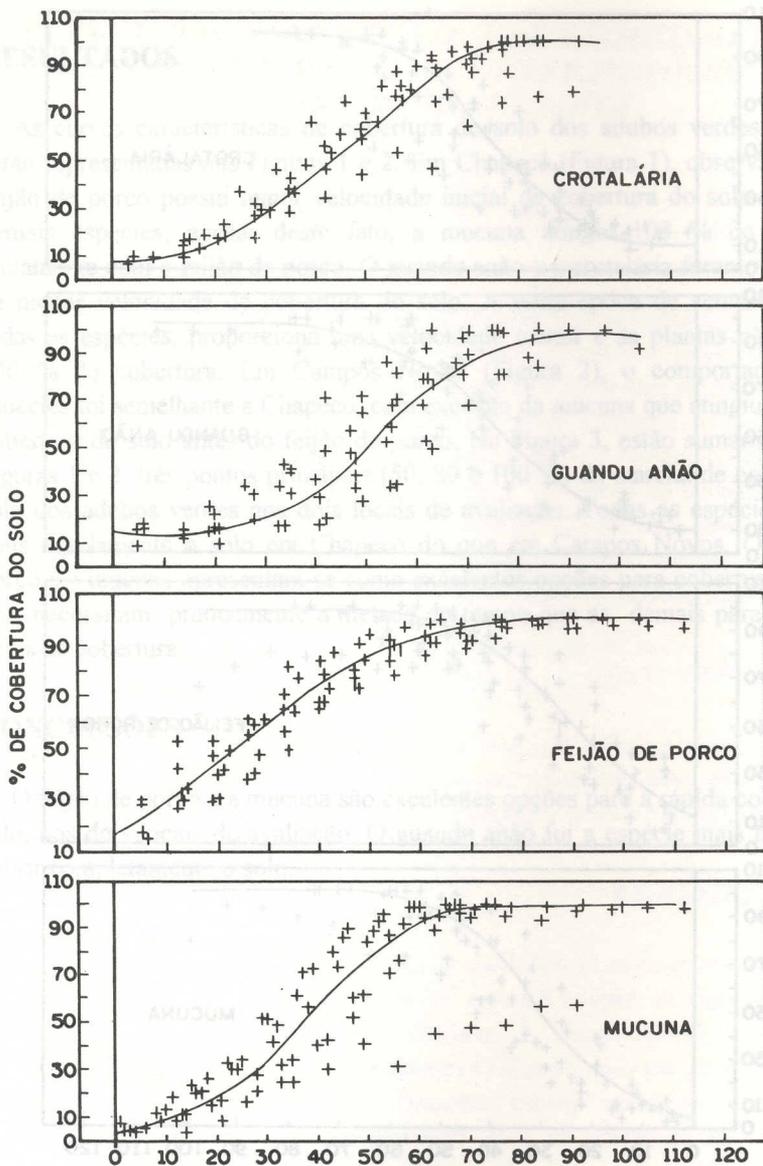


Figura 2. Curvas características de cobertura do solo da mucuna, feijão de porco, guandu anão e crotalária em função de nove épocas de semeadura. EECN. Campos Novos, SC, safra 91/92.

CARACTERIZAÇÃO DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS DE INVERNO NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Souza, J.M. de¹; Guth, O.²; Poli, C.H.E.C.¹

Dentro do sistema de cultivo do Noroeste do Rio Grande do Sul as leguminosas anuais de inverno cumprem um importante papel. Com o cultivo quase exclusivo da soja no verão, a ervilhaca, o sincho e a ervilha-do-campo, são uma boa alternativa de inverno. Estas leguminosas, são bastante versáteis quanto ao seu uso, servindo como cobertura vegetal do solo, adubação verde, forragem conservada (feno e silagem) e pastejo direto.

Muitos produtores do Rio Grande do Sul e Santa Catarina cultivam estas leguminosas. Entretanto, nos últimos anos muitos abandonaram esta cultura, principalmente por falta de semente e pela expansão da agricultura "Trigo e Soja". Hoje devido ao interesse na qualificação da pastagem e na conservação do solo, a ervilhaca (*Vicia* sp.), o sincho (*Lathyrus* sp.) e a ervilha-do-campo (*Pisum sativum* var. *arvense*) surgem como uma preciosa opção para o inverno.

O objetivo deste trabalho é de avaliar e comparar leguminosas de inverno quanto à cobertura do solo, teor e produção de matéria seca, teor de proteína e fibra bruta.

METODOLOGIA

Este ensaio foi realizado pela COTRIJUI - Cooperativa Regional Triticola Serrana Ltda. - no CTC (Centro de Treinamento COTRIJUI), município de Augusto Pestana (RS). O experimento foi implantado em um solo da Unidade de mapeamento Santo Ângelo, classificado como Latossolo Roxo Distrófico. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições.

¹ Eng. Agr., M.Sc., CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

² Técnico Agrícola, CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

O experimento foi semeado em linha (dia 21.05.91). Cada parcela, medindo 4 x 2,5 m, era composta por seis linhas com espaçamento entre linhas de 0,5 m. Considerou-se bordadura as linhas mais externas de cada parcela e as pontas (0,5 m) das quatro linhas centrais.

A análise de solo da área demonstrou um pH de 5,4, teores de P₂O₅ de 8,5 ppm, de K₂O de 156 ppm e matérias orgânicas de 3,0 %. Adubou-se a área no plantio com 300 kg de um adubo NPK, 05-20-20.

Neste experimento comparou-se 8 leguminosas forrageiras de inverno. Dentro destas estão a *Vicia villosa* (CTC 84E14), a *Vicia sativa* (COTRIJUI e CTC 86E43), a *Vicia angustifolia* (CTC 87E47), o *Pisum sativum* var. arvense (COTRIJUI e CTC 88ERM1) e o *Lathyrus sativus* (CTC 84S07 e CTC 84S05).

O experimento foi cortado, com auxílio de uma foice, quando as parcelas apresentavam em média 40 cm de altura. Antes do corte, mediu-se com uma trena a altura média de cada parcela e estimou-se visualmente a porcentagem de cobertura do solo. Após o corte, pesou-se o material verde e extraiu-se uma amostra aproximadamente de 500 g. Esta foi secada em uma estufa a 70°C com ar forçado até peso constante. Com isto, determinou-se o teor e a produção de matéria seca. Após a secagem, a amostra foi moída e levada ao laboratório para análise de proteína e fibra bruta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se entre as leguminosas forrageiras de inverno comparadas (Tabela 1), um destaque significativo da *Vicia villosa* (CTC 84E14) em termos de produção e teor de matéria seca, cobertura do solo e altura de planta. Constatou-se também que dentre as menos produtivas estão as ervilhas-de-campo COTRIJUI e CTC 88ERM1, os *Lathyrus sativus* CTC 84S07 e CTC 84S05 e a *Vicia angustifolia*, CTC 87E47, ficando as *Vicia sativa* COTRIJUI e CTC 86E43 como intermediárias.

Em relação à qualidade da forragem, verifica-se pela Tabela 1, que a *Vicia villosa* também destacou-se frente às outras em termos de alto teor de proteína bruta e baixo de fibra bruta.

A espécie *Vicia villosa* tem se destacado em outros trabalhos já realizados no CTC. Este experimento mais uma vez comprova o bom desempenho desta espécie e a última alternativa de cultivo da *Vicia villosa* tanto para cobertura de solo, incorporação de matéria orgânica como também em termos de produção e qualidade de forragem (proteína e fibra bruta).

Tabela 1. Estimativa de altura de planta (cm), cobertura do solo (%) percentual de cortes e qualidade (% PB e FB) de leguminosas forrageiras de inverno, CTC 1991

Tratamento	Altura (cm)	Cobertura (%)	MS (%)	MS (kg/ha)	Nº Cortes	PB (%)	FB (%)
<i>Vicia villosa</i>							
84E14	57 a ¹	99 a ¹	27 a ¹	4.880 a ¹	02	27,7	24,4
<i>Vicia sativa</i>							
COTRIJUI	45 b	70 b	22 b	2.037 b	02	18,4	34,5
<i>Vicia sativa</i>							
CTC 86E43	44 b	69 b	22 b	1.520 bc	02	19,2	33,4
<i>Pisum sativum</i> var.							
arvense COTRIJUI	40 bc	63 b	18 c	1.301 c	02	18,7	29,3
<i>Pisum sativum</i> var.							
arvense CTC 88ERM1	40 bc	43 c	17 cd	1.201 c	02	19,8	28,4
<i>Lathyrus sativus</i>							
CTC 84S07	35 c	41 c	17 cd	1.164 c	01	17,3	30,3
<i>Lathyrus sativus</i>							
CTC 84S05	27 d	40 c	16 d	1.144 c	01	16,8	29,4
<i>Vicia angustifolia</i>							
CTC 87E47	26 d	40 c	15 d	1.142 c	01	20,1	28,3
Média	39	58	19	1.799	1,62	19,7	29,7
CV	10	8	4	21	.		

¹ Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, ao nível de DMS = 5 %.

AVALIAÇÃO DE LEGUMINOSAS ANUAIS DE INVERNO PARA ADUBAÇÃO VERDE

Souza, J.M. de¹; Guth, O.²; Poli, C.H.E.C.¹

O cultivo de leguminosas temperadas apresentam diversas vantagens como: elevada qualidade em termos de proteína e digestibilidade, alta fixação de nitrogênio atmosférico pelo processo simbiótico, boa capacidade de proteção do solo e adubação verde. Estas características fazem destas espécies uma excelente alternativa de cultivo na região Nordeste do Rio Grande do Sul.

Com o objetivo de avaliar materiais para adubação verde, comparou-se leguminosas de inverno quanto à cobertura do solo, teor e produção de matéria seca, teor de proteína e fibra bruta e ciclo da cultura.

METODOLOGIA

Realizou-se o ensaio no Centro de Treinamento da COTRIJUI, em Augusto Pestana. O experimento foi instalado em solo de Unidade de mapeamento Santo Angelo, Latossolo Roxo Distrófico. A análise de solo da área demonstrou um pH de 5,4 e teores, respectivamente, de P₂O₅ e K₂O de 8,5 e 156 ppm e Matéria Orgânica de 3 %. Corrigiu-se o solo no plantio com 300 quilos de um adubo NPK, 5-20-20.

Avaliou-se 8 leguminosas anuais de inverno. Dentro destas espécies a *Vicia villosa* (CTC 84E14), a *Vicia sativa* (COTRIJUI e CTC 86E43), a *Vicia angustifolia* (CTC 87E47), o *Lathyrus sativus* (CTC 89S07 e CTC 84S05) e o *Pisum sativum*, var. arvense (CTC 88ERM1 e COTRIJUI).

O experimento foi semeado dia 21.05.91, utilizando-se um delineamento em blocos completos casualizados. As parcelas foram constituídas de seis linhas de 4 m, separadas entre si de 0,5 m. Considerou-se as duas linhas mais externas e as pontas (0,5 m) das duas linhas centrais como bordadura.

¹ Eng. Agr., M.Sc., CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

² Técnico Agrícola, CTC/COTRIJUI, Augusto Pestana, RS.

Avaliou-se o experimento aos 124 dias de crescimento, quando a maioria das plantas estavam em formação de legumes. Antes do corte, mediu-se a altura média da parcela com uma trena e determinou-se visualmente a cobertura do solo e o estágio de desenvolvimento das leguminosas.

Cortou-se o experimento rente ao solo e pesou-se o material verde. Retirou-se desta, uma amostra de aproximadamente 500 g, que foi secada em uma estufa, com ar forçado, a 70°C, até peso constante. Depois de seca foi pesada para a determinação do teor e produção de matéria seca. Após a pesagem, a amostra seca foi moída e enviada para o laboratório para análise do teor de proteína e fibra bruta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as oito leguminosas anuais de inverno avaliadas para adubação verde, a *Vicia villosa* (CTC 84E14) destacou-se como a de melhor desempenho, tanto em termos de produção de matéria seca e cobertura do solo, como em relação ao teor de proteína bruta. Os materiais de pior desempenho, quanto à produção de matéria seca, foram a *Vicia sativa* (CTC 86E43), a *Vicia angustifolia* (CTC 87E47) e as ervilhas-do-campo (CTC 88ERM1 e COTRIJUI), sendo que as duas primeiras não apresentaram diferenças significativas em relação às cultivares de desempenho intermediário (*Vicia sativa* (COTRIJUI), *Lathyrus sativus* (CTC 89S07 e CTC 84S05).

Em relação ao estágio de desenvolvimento, observou-se um comportamento mais tardio da *Vicia villosa* (CTC 84E14). Dentre as leguminosas comparadas, as ervilhas-do-campo CTC 88ERM1 e COTRIJUI, são as mais precoces, ficando o *Lathyrus sativus* (CTC 89S07 e CTC 84S05), a *Vicia sativa* (CTC 86E43) e a *Vicia angustifolia* (CTC 87E47) como intermediários.

Enquanto as ervilhas-do-campo estavam em início de maturação e os *Lathyrus* e *Vicias* em formação de legumes, a *Vicia villosa* apresentava-se ainda em florescimento. O ciclo mais tardio da *Vicia villosa* permite que ela mantenha por mais tempo a qualidade em termos de teor de proteína bruta da forragem, e apresente menor teor de matéria seca e maior cobertura do solo.

Devemos então conciliar, na escolha da melhor leguminosa para adubação verde, a maior produção e melhor qualidade. Dentro desses padrões a *Vicia villosa* (CTC 84E14) é a de melhor resposta entre as espécies comparadas.

Tabela 1. Estimativas de altura de planta (cm), cobertura do solo (%), rendimento de matéria seca (kg/ha) de MS, proteína bruta (%), fibra bruta (%), ciclo (dias) e estágio de desenvolvimento de leguminosas de inverno, avaliadas para adubação verde, CTC, 1991

Tratamento	Altura (cm)	Cobertura (%)	MS (%)	MS (kg/ha)	PB (%)	FB (%)	Ciclo (dias)	Estágio Desenvolvimento
<i>Vicia villosa</i>								
CTC 84E14	55a ¹	99a ¹	15c ¹	3.722a ¹	22,4	33,4	124	Florescimento
<i>Vicia sativa</i>								
COTRIJUI	49a	87 b	24 b	2.839 b	18,9	28,6	124	Form. de legumes
<i>Lathyrus sativus</i>								
CTC 89S07	52a	86 b	25 b	2.793 b	18,5	38,3	124	Form. de legumes
<i>Lathyrus sativus</i>								
CTC 84S05	50a	82 bc	27 b	2.696 b	15,7	33,4	124	Form. de legumes
<i>Vicia sativa</i>								
CTC 86E43	53a	87 b	26 b	2.260 bc	23,1	28,8	124	Form. de legumes
<i>Vicia angustifolia</i>								
CTC 87E47	51a	72 bc	29 b	2.105 bc	15,9	31,8	124	Form. de legumes
<i>Pisum sativus</i>								
var. arvense								
CTC 88ERM1	49a	64 c	37a	1.854 c	14,1	41,4	124	Inic. maturação
COTRIJUI	52a	60 c	34a	1.563 c	13,8	44,7	124	Inic. maturação
Média	51	80	27	2.479	17,2	35,0	124	
CV (%)	12	15		22				

¹ Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, ao nível de DMS = 5 %.

AVALIAÇÃO DE ADUBOS VERDES DE INVERNO EM SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS NO OESTE PARANAENSE

Oliveira, E. de¹ e Medeiros, G.B. de¹

OBJETIVO

Na região Oeste do estado do Paraná a mineralização dos resíduos culturais é muito intensa naquelas áreas com altitudes abaixo de 500 m. Esse fato, associado ao cultivo da sucessão soja/trigo e intensivo preparo do solo ocasionaram degradação física e redução dos teores de matéria orgânica do solo. Como estratégia para recuperação dos solos procede-se a avaliação de adubos verdes potenciais integrantes dos sistemas de produção, envolvendo prioritariamente a cultura do milho.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado em Latossolo Roxo Eutrófico na Estação Experimental do IAPAR, município de Palotina, com duração de 9 anos, a partir de 1991. São quatro ciclos de rotação como a seguir: 1) adubo verde - milho - trigo - soja; 2) adubo verde - milho - trigo - soja; 3) trigo - soja - adubo verde - milho; 4) trigo - soja - trigo - soja. As espécies de adubo verde utilizadas: tremoço branco (*Lupinus albus*), chícharo (*Lathyrus sativus*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), aveia UPF-12 (*Avena sativa*), ervilha forrageira IAPAR - Vitorino (*Pisum* sp.) e ervilhaca peluda (*Vicia villosa*). Todos os adubos verdes foram semeados com espaçamento de 30 cm entre as linhas e o consórcio tremoço/aveia teve as espécies semeadas em linhas alternadas. As cultivares de soja, milho e trigo foram BR-16, Germinal 85 e IAPAR 29-Cacatú, respectivamente. A adubação da soja foi 200 kg/ha da fórmula 0-20-20. Para o trigo e milho foram aplicados na base 200 kg/ha da fórmula 4-24-12.

¹ Eng.-Agr., IAPAR, Caixa Postal 1331, CEP 86001-970, Londrina, PR.

O trigo recebeu 40 kg/ha de N, em cobertura para todos os tratamento. O milho após as leguminosas, nabo e no tratamento T₅ (milho sobre trigo) não recebeu N em cobertura. Nos tratamentos T₈ (milho sobre trigo) e T₇ (milho sobre aveia), o milho recebeu 90 kg/ha de N, em cobertura. O preparo do solo compreende escarificação e gradagem porém os adubos verdes são rolados com antecedência. O delineamento experimental é composto por 9 tratamentos com 3 repetições e parcela de 5 x 10 m.

Foi avaliada a produção de matéria seca dos adubos verdes aos 100/120 dias (Tabela 1) e os rendimentos do milho, trigo e soja (Tabela 2). Ao final do experimento serão realizadas avaliação físico-química do solo e econômica dos sistemas.

RESULTADOS

Foram obtidos resultados significativos nos rendimentos de milho após ervilha forrageira e consórcio tremoço/aveia. O tremoço, quando consorciado com aveia, apresentou antracnose mas em menor intensidade do que quando solteiro. Os piores rendimentos do milho foram sobre trigo e nabo forrageiro (Tabela 2). Ressalta-se que após a rolagem dos adubos verdes houve estiagem de 40 dias, seguido de 242 mm de chuva antes da semeadura do trigo. É provável que o baixo rendimento do milho após nabo forrageiro esteja associado à rápida decomposição da resteva seguida de intensa lixiviação dos nutrientes.

CONCLUSÕES

A ervilha forrageira e o consórcio tremoço + aveia supriram as necessidades de nitrogênio do milho, em maior intensidade dentre os adubos verdes.

Tabela 1. Matéria seca dos adubos verdes. Palotina, PR. 1991

Espécie	t/ha
Chícharo	4,8
Tremoço	7,6
Nabo forrageiro	4,8
Ervilha forrageira	6,2
Trigo	-
Tremoço + aveia	5,6
Aveia	5,8
Trigo	-
Ervilhaca	3,8

Tabela 2. Rendimento físico da cultura do milho após adubos verdes. Palotina, PR. Safra 1991/92

Tratamento	Adubo verde	Rendimento	
		(kg/ha)	(%)
T ₁	Chícharo	5.200	99
T ₂	Tremoço	5.326	101
T ₃	Nabo forrageiro	4.519	86
T ₄	Ervilha forrageira	5.719	108
T ₅	Trigo	4.459	92
T ₆	Tremoço + aveia	5.800	111
T ₇	Aveia	5.207	99
T ₈	Trigo	5.274	100
T ₉	Ervilhaca	5.319	101

T₅, T₇ e T₈ - Sem nitrogênio em cobertura no milho.

ADUBOS VERDES EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE MILHO VISANDO O CONTROLE DA EROSÃO

Debarba, L.¹, Amado, T.J.C.² e Brum, A.C.R. de³

OBJETIVOS

A utilização de adubos verdes em sistemas de produção de milho representam uma alternativa para a diminuição da degradação do solo pela erosão hídrica. Com o objetivo de avaliar o efeito de três adubos verdes de inverno e dois de verão no fornecimento de cobertura e redução nas perdas de solo e água em sistemas de produção de milho foi conduzido esta pesquisa.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado em área pertencente ao Departamento de Solos da UFSM, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo com declividade média da área experimental de 5,5 %, utilizando-se parcelas de 3,5 x 22,0 m de comprimento. Foram utilizados os seguintes tratamentos: T₁- Solo descoberto, T₂- Aveia + ervilhaca comum/Milho, T₃- Tremoço azul/Milho, T₄- Chicharo/Milho, T₅- Milho/Mucuna cinza, T₆- Milho/feijão de porco. Os adubos verdes de inverno foram semeados em abril de 1992 sobre os resíduos da cultura do milho, no espaçamento de 20 cm para a consorciação aveia + ervilhaca e 30 cm para o tremoço e chicharo. Os adubos verdes de verão foram semeados em janeiro de 1992, nas entrelinhas do milho na fase do florescimento, no espaçamento de 40 cm entre as linhas. O manejo das espécies foi realizado em setembro através do corte e distribuição uniforme dos resíduos sobre a superfície do solo, implantando-se o milho no sistema de plantio direto no espaçamento de 1,0 m entre as linhas e população de 50.000 plantas/ha. A avaliação da cobertura do solo foi realizada através do método do ponto quadrado e a determinação das

¹ Aluno do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, CCR, UFSM.

² Professor Assistente do Departamento de Solos, CCR, UFSM.

³ Professor Titular do Departamento de Solos, CCR, UFSM.

perdas de solo e água seguiram metodologia sugerida por Cogo (1978). No sedimento, foram retiradas amostras para determinação do teor de matéria orgânica, utilizada posteriormente para determinação das perdas totais.

RESULTADOS

Com relação a cobertura do solo (Figuras 1 e 2), entre as espécies de inverno, destacou-se a consorciação aveia + ervilhaca pela rápida cobertura inicial, que aliado à cobertura proporcionada pelo desenvolvimento do milho, mostrou ser um sistema que proporciona cobertura do solo estável ao longo do ano. O tremoço apresentou comportamento intermediário e o chícharo teve os menores índices de cobertura devido a problemas no desenvolvimento. Os adubos verdes de verão apresentaram comportamento semelhante entre si, mostrando-se muito eficientes na cobertura do solo durante o seu desenvolvimento vegetativo, sendo que, mesmo após a ocorrência de geadas, que provocam a interrupção no ciclo destas espécies, verificou-se elevada cobertura até a época de implantação do milho.

Os resultados da Tabela 1 revelam que os sistemas de produção de milho com inclusão dos adubos verdes mostraram-se eficientes no controle da erosão, com destaque para o sistema aveia + ervilhaca/milho com as menores perdas de solo e água. Em comparação com o tratamento solo descoberto, este sistema promoveu redução de 99,7 % nas perdas de solo e 93,1 % nas perdas de água.

Considerando-se as perdas de solo e matéria orgânica ocorridas no solo descoberto e fazendo uma projeção da taxa de degradação do solo, mantido esta situação, em cerca de 19 anos este tratamento perderia toda a camada arável (20 cm), enquanto que em apenas 10 anos de perdas o solo teria esgotado o teor de matéria orgânica na mesma camada, o que inviabilizaria a utilização deste solo. Por outro lado, os tratamentos com a presença dos adubos verdes apresentariam-se como sistemas sustentáveis produtivamente ao longo dos anos, uma vez que a taxa de perda de solo aproxima-se da taxa de formação.

CONCLUSÃO

A utilização dos adubos verdes em sistemas de produção de milho mostrou-se uma prática efetiva em termos de cobertura do solo e controle do processo erosivo, apresentando-se como uma alternativa viável para a manutenção da produtividade do solo.

Tabela 1. Perdas de solo, água e matéria orgânica nos sistemas de produção de milho, no período de abril de 1992 a março de 1993. Santa Maria, RS, 1993

Sistemas de Produção	Perda de solo		Perda de água		Perda MO (kg/ha)
	(t/ha)	(%)	(mm)	(% chuva)	
Solo descoberto	160,60	100,00	452,2	23,90	7124,1
Aveia+ervilhaca/milho	0,50	0,31	29,3	1,65	28,2
Tremoço/milho	1,79	1,11	54,0	3,04	84,1
Chicharo/milho	5,90	3,67	215,6	12,12	365,8
Milho/mucuna	1,42	0,88	43,8	2,46	56,9
Milho/feijão de porco	1,59	0,99	32,5	1,83	76,2

Precipitação: 1778,6 mm.

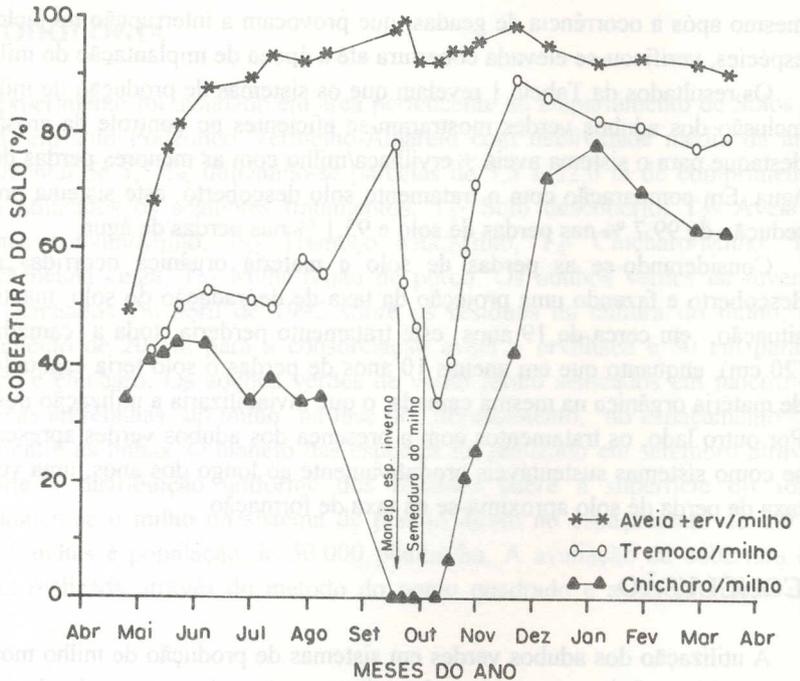


Figura 1. Cobertura do solo, morta mais vegetal, de abril de 1992 a abril de 1993 nos sistemas de culturas, incluindo as espécies de inverno e a cultura do milho.

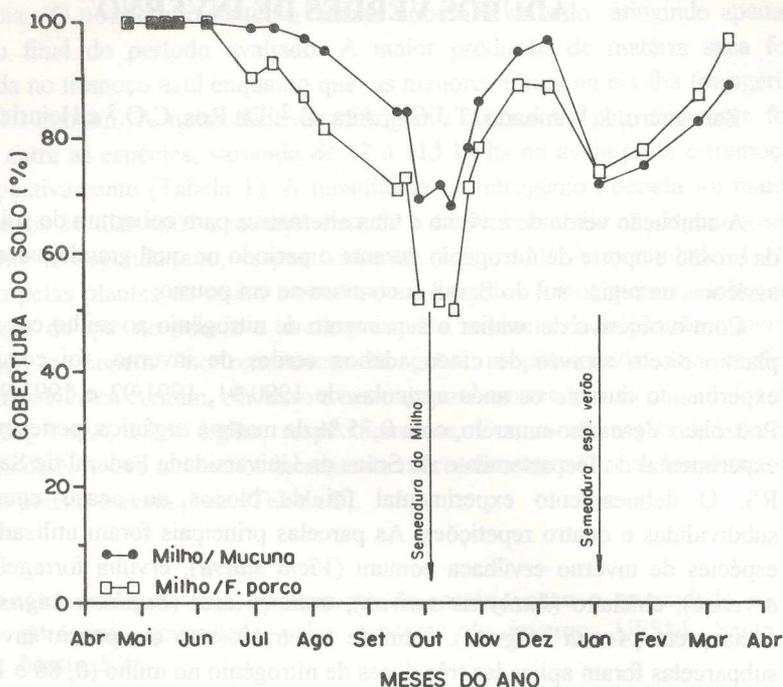


Figura 2. Cobertura do solo, morta mais vegetal, de abril de 1992 a abril de 1993 nos sistemas de culturas, incluindo as espécies de verão e a cultura do milho.

1 Acadêmico do Curso de Agronomia da UFPA, Bolsista de Iniciação Científica, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Solos, UFPA, CEP 67119-900 Santa Maria, PA.
 2 Professor do Departamento de Solos da UFPA, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Solos, CEP 67119-900 Santa Maria, PA.
 3 Eng. Agr. Mestre em Agronomia, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Solos, CEP 67119-900 Santa Maria, PA.

FORNECIMENTO DE NITROGÊNIO AO MILHO POR ADUBOS VERDES DE INVERNO

Zancanaro, L.¹; Amado, T.J.C.²; Aita, C.²; Da Ros, C.O.³ e Heinrichs, R.¹

A adubação verde de inverno é uma alternativa para cobertura do solo, redução da erosão e aporte de nitrogênio durante o período no qual grande parte das áreas agrícolas na região sul do Brasil encontram-se em pousio.

Com o objetivo de avaliar o suprimento de nitrogênio ao milho em sistema de plantio direto através de cinco adubos verdes de inverno, foi conduzido um experimento durante os anos agrícolas de 1990/91, 1991/92 e 1992/93 em solo Podzólico Vermelho-amarelo, com 0,75 % de matéria orgânica, pertencente a área experimental do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria, RS. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas principais foram utilizadas com as espécies de inverno ervilhaca comum (*Vicia sativa*), ervilha forrageira (*Pisum arvense*), chícharo (*Lathyrus sativus*), tremoço azul (*Lupinus angustifolius*) e aveia preta (*Avena strigosa*), além de um tratamento em pousio invernal. Nas subparcelas foram aplicadas três doses de nitrogênio no milho (0, 80 e 160 kg/ha).

A cobertura do solo proporcionada pelas espécies foi avaliada pelo método do ponto quadrado (Speeding & Large, 1957); a coleta das amostras para avaliação da fitomassa das espécies de inverno foi efetuada na fase de pleno florescimento, utilizando-se uma área de 0,8 m² e secagem a 65°C até peso constante; a quantidade de nitrogênio acumulada e liberada pelas espécies e a absorção pelas plantas de milho foram determinadas segundo metodologia de Tedesco et al. (1985); para avaliação do rendimento de grãos de milho utilizou-se uma área de 16 m², sendo que os valores foram corrigidos a 13 % de umidade.

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia da UFSM, Bolsista de Iniciação Científica. Centro de Ciências Rurais, Departamento de Solos, UFSM. CEP 97119-900 Santa Maria, RS.

² Professor do Departamento de Solos da UFSM. Centro de Ciências Rurais, Departamento de Solos. CEP 97119-900 Santa Maria, RS.

³ Eng.-Agr., Mestre em Agronomia. Centro de Ciências Rurais, Departamento de Solos. CEP 97119-900 Santa Maria, RS.

A cobertura do solo foi diferente entre as espécies, sendo maior a da aveia preta no período inicial de desenvolvimento, com 57 % aos 40 dias após a emergência. O pousio apresentou a menor cobertura do solo atingindo apenas 23 % no final do período avaliado. A maior produção de matéria seca foi encontrada no tremoço azul enquanto que, as menores foram na ervilha forrageira e ervilhaca comum. A quantidade de nitrogênio acumulada pela fitomassa foi diferente entre as espécies, variando de 42 a 113 kg/ha na aveia preta e tremoço azul, respectivamente (Tabela 1). A quantidade de nitrogênio liberada foi maior nos primeiros 30 dias após o manejo, com 57 e 60 % em média nas leguminosas no primeiro e segundo ano, respectivamente (Figura 1). A quantidade de N absorvido pelas plantas de milho e rendimento de grãos foram maiores sobre as leguminosas do que no pousio e aveia preta. Na ausência da adubação mineral nitrogenada o aumento no rendimento de grãos proporcionada pela ervilha forrageira, ervilhaca comum, chicharo e tremoço azul em relação ao pousio, foi de 898, 1.628, 1.428, 1.256 kg/ha, respectivamente. Com a utilização das doses crescentes de N houve um menor incremento no rendimento sobre as leguminosas do que no pousio e aveia preta (Tabela 2).

Tabela 1. Cobertura do solo, rendimento de matéria seca e quantidade de nitrogênio acumulada pelas espécies de inverno. UFSM, Santa Maria, RS

Espécies	Cobertura do solo				Matéria ² Seca	Nitrogênio ² acumulado
	40 ¹	50	60	70		
	----- % -----				----- kg/ha -----	
Ervilha	43	59	75	84	2.748	76
Ervilhaca	42	54	69	80	2.716	85
Chicharo	38	53	72	85	3.556	99
Tremoço	28	35	56	67	4.744	113
Aveia	57	62	74	76	3.965	42
Pousio	07	13	19	23	-	-

¹ Dias após a emergência. Média dos anos de 1990 e 1991.

² Média das safras de 1990/91, 1991/92 e 1992/93.

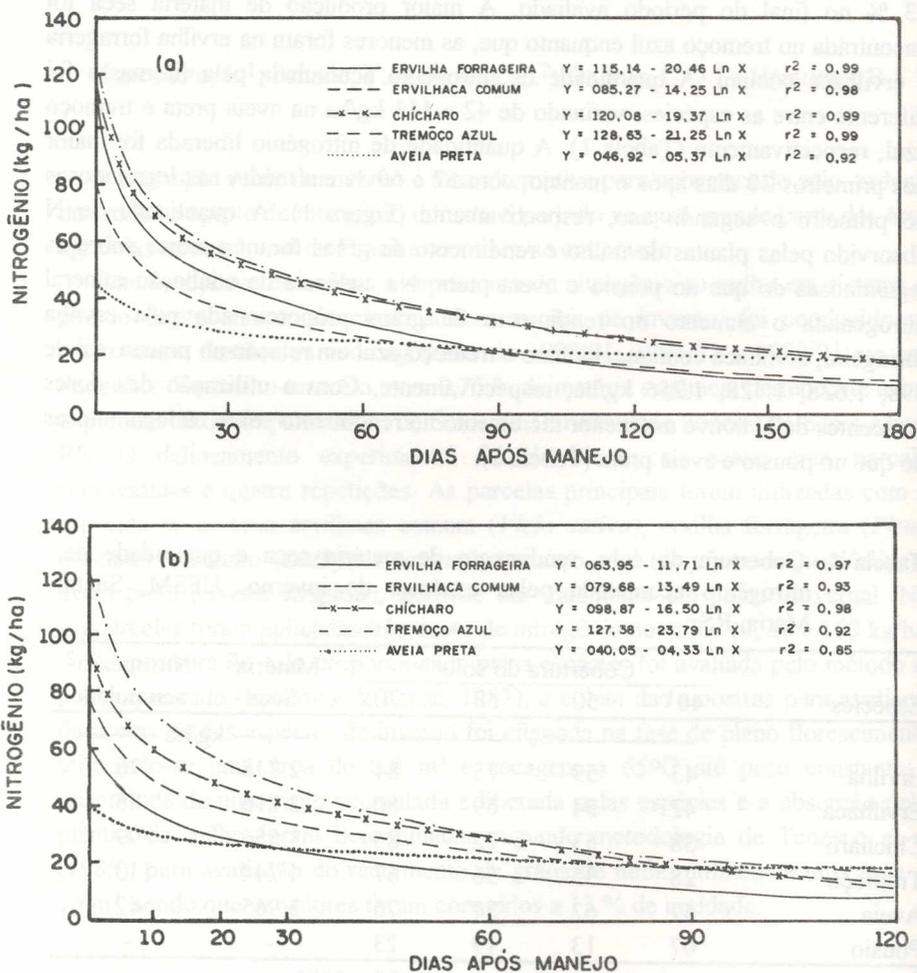


Figura 1. Quantidade de nitrogênio liberada pelos resíduos das espécies de inverno em 1990/91 (a) e 1991/92 (b). UFSM, Santa Maria, RS.

Tabela 2. Quantidade de nitrogênio absorvido pelas plantas de milho e rendimento de grãos em sucessão a espécies de inverno e doses de N. Média das safras de 1990/91, 1991/92 e 1992/93. UFSM, Santa Maria, RS

Espécies	N absorvido			Rendimento de grãos		
	0	80	160	0	80	160
	kg/ha					
Ervilha	55	65	68	3.959	4.769	4.942
Ervilhaca	54	70	70	4.689	4.893	4.994
Chícharo	56	71	74	4.537	4.877	4.974
Tremoço	57	74	70	4.317	4.899	4.987
Aveia	30	51	59	2.300	4.269	4.774
Pousio	37	58	66	3.061	4.343	4.701

CONSORCIAÇÃO DE ERVILHACA COMUM (*Vicia sativa*) E AVEIA PRETA (*Avena strigosa*) NO FORNECIMENTO DE NITROGÊNIO E RENDIMENTO DE MILHO

Heinrichs, R.¹; Amado, T.J.C.²; Aita, C.² e Zancanaro, L.³

No sul do Brasil a aveia preta constitui-se na principal opção de cobertura do solo utilizado pelos agricultores durante o período de inverno. A consorciação desta gramínea com uma leguminosa, como a ervilhaca, pode trazer várias vantagens, como: suprimento de nitrogênio a cultura em sucessão, exploração do volume de solo diferenciado e redução na relação C/N dos resíduos.

Com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes proporções entre a leguminosa e a gramínea na consorciação, realizou-se um experimento no departamento de solos na Universidade Federal de Santa Maria, solo Podzólico Vermelho Amarelo, com 1,7 % de matéria orgânica, 7,2 ppm de P, 76 ppm de K e textura franco argiloso. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: 1) 100 % E (ervilhaca); 2) 90 % E + 10 % A (aveia); 3) 75 % E + 25 % A; 4) 50 % E + 50 % A; 5) 25 % E + 75 % A; 6) 100 % A; 7) pousio + N mineral e 8) pousio sem N mineral. A densidade de semeadura foi de 80 kg/ha para ambas as espécies.

As espécies de inverno foram implantadas com semeadura à lanço e incorporadas com gradagem. A leguminosa foi inoculada com inoculante específico. O manejo da consorciação foi realizada com grade niveladora, regulada de maneira que provocasse mínima mobilização do solo. O milho foi semeado sobre os resíduos culturais, no sistema de plantio direto, perfazendo uma população final de 50.000 plantas. Todos os tratamentos receberam a mesma adubação fosfatada (50 kg de P₂O₅/ha) e potássica (75 kg de K₂O/ha). No tratamento com adição de N mineral utilizou-se 70 kg de N/ha, aplicando-se 15 kg no cultivo e o restante em cobertura aos 47 dias pós-semeadura.

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia, Bolsista Iniciação Científica CNPq, Centro de Ciências Rurais - UFSM. CEP 97119-900 Santa Maria, RS.

² Prof. Departamento de Solos, Centro de Ciências Rurais - UFSM. CEP 97119-900 Santa Maria, RS.

³ Acadêmico do Curso de Agronomia, Bolsista Iniciação Científica FAPERGS, Centro de Ciências Rurais - UFSM. CEP 97119-900 Santa Maria, RS.

A proporção das espécies na consorciação foi determinada no estágio de pleno florescimento, secadas a 65°C até peso constante. Foi avaliado a quantidade de N existente na fitomassa (Tedesco et al., 1985), relação C/N e resíduos remanescentes na superfície do solo 180 dias após o manejo dos adubos verdes. Na cultura do milho foi determinado a absorção do N e o rendimento de grãos expressos na umidade de 13 %.

Os tratamentos que envolveram a presença da aveia na consorciação foram significativamente superiores, quanto a produção de matéria seca, em relação a ervilhaca cultivada isoladamente, embora essa, produzisse aproximadamente o dobro da obtida pelas plantas invasoras no tratamento em pousio invernol (Figura 1). A quantidade de N total não diferiu estatisticamente entre as diferentes proporções de ervilhaca na consorciação e foi significativamente superior a obtida com aveia isoladamente. A relação C/N foi menor na ervilhaca e aumentou a medida que aumentou a proporção de aveia na consorciação. A matéria seca de resíduos remanescentes foi diretamente proporcional a relação C/N (Figura 2).

O rendimento de milho foi influenciado pela disponibilidade de N. Os maiores rendimentos foram nos tratamentos 1 e 2 e o menor no tratamento 6 (Tabela 1).

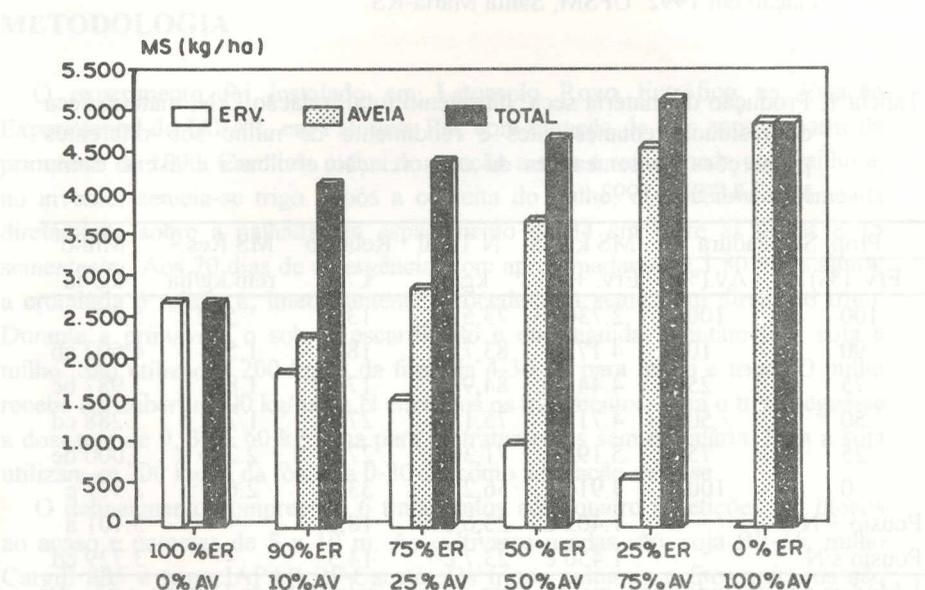


Figura 1. Produção de massa seca de ervilhaca e aveia em diferentes proporções na consorciação em 1992. UFSM, Santa Maria-RS.

Eng. Agr. JAPAR, Caixa Postal 1-31, CEP 96001-970 Lajeado, RS

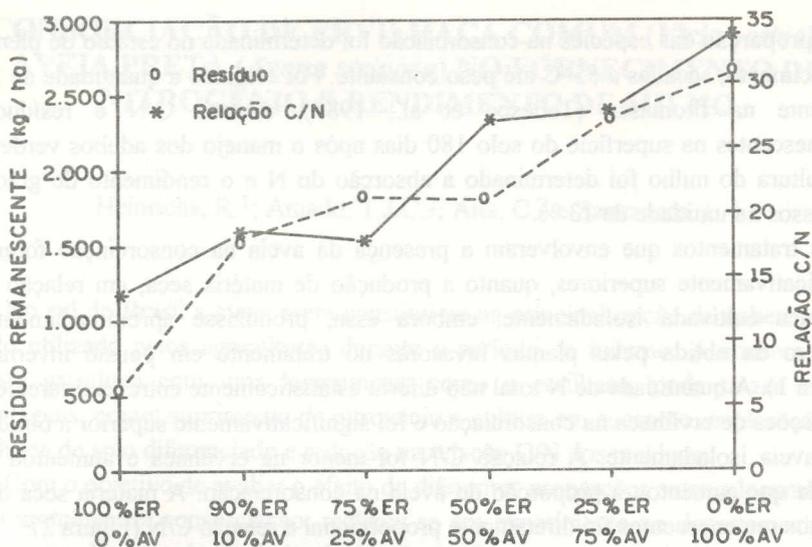


Figura 2. Resíduo remanescente e relação C/N na aveia + ervilhaca em consorciação em 1992. UFSM, Santa Maria-RS.

Tabela 1. Produção de matéria seca, nitrogênio total, relação C/N, matéria seca de resíduos remanescentes e rendimento de milho sob diferentes proporções de sementeira da consorciação ervilhaca e aveia. Santa Maria/UFSM, 1993

Prop. Sementeira		MS kg/ha Erv. + Av.	N Total kg/ha	Relação C/N	MS Res. ² rem.kg/ha	Milho kg/ha
Erv. (%)	Av.(%)					
100	100	2.730 b ¹	73,5 ab	13,5	532 c	5.437 a
90	10	4.172 a	83,7 a	18,7	1.544 b	4.692 ab
75	25	4.443 a	84,9 a	17,8	1.822 b	3.987 bc
50	50	4.715 a	75,1 ab	27,1	1.792 b	3.288 cd
25	75	5.192 a	71,3 ab	27,9	2.236 a	3.000 de
0	100	4.910 a	56,2 b	33,9	2.651 a	2.377 e
Pousio + N		1.402 c	23,6 c	18,5	-	5.101 a
Pousio s/N		1.450 c	23,7 c	14,5	-	3.729 cd

¹ Médias não seguidas pela mesma letra diferem pelo teste de Duncan a 5% de erro.

² Avaliação realizada aos 180 dias após o manejo das espécies.

EFEITO DA *Crotalaria juncea* EM ENTRESSAFRA SOBRE O RENDIMENTO DA SOJA NO OESTE DO PARANÁ

Oliveira, E. de¹ e Medeiros, G. B. de¹

OBJETIVO

Na região Oeste do Paraná são cultivados milho, soja e trigo. Após a colheita das lavouras de verão ocorre um período de 80/90 dias no qual o solo permanece descoberto até a sementeira do trigo. Nesse período, além dos problemas da erosão, as ervas daninhas crescem e multiplicam-se em alta intensidade. Para cobertura do solo, nessa entressafra, introduziu-se o plantio da *Crotalaria juncea* após o milho antecedendo ao trigo. Os sistemas propostos envolvem as culturas da soja, milho e trigo durante três ciclos de rotação.

METODOLOGIA

O experimento foi instalado em Latossolo Roxo Eutrófico na Estação Experimental do IAPAR, em Palotina, PR, com duração de seis anos, a partir da primavera de 1990. Com três ciclos de rotação a soja é rotacionada com milho e, no inverno, semeia-se trigo. Após a colheita do milho, a crotalária é semeada diretamente sobre a palhada em espaçamento de 34 cm entre as linhas e 15 sementes/m. Aos 70 dias de emergência, com aproximadamente 1,80 m de altura, a crotalária é rolada e, imediatamente, procede-se à sementeira direta do trigo. Durante a primavera o solo é escarificado e em seguida, plantam-se a soja e milho. São utilizados 200 kg/ha da fórmula 4-30-10 para milho e trigo. O milho recebe em cobertura 90 kg/ha de N em todos os tratamentos. Para o trigo segue-se a dosagem de 0, 30 e 60 kg N/ha para os tratamentos sem crotalária. Para a soja utilizam-se 200 kg/ha da fórmula 0-20-20 como adubação de base.

O delineamento compreende 6 tratamentos com quatro repetições em blocos ao acaso e parcelas de 5 x 10 m. As cultivares usadas são: soja BR-16, milho Cargill 805 e trigo IAPAR 29-Cacatú. Os tratamentos culturais e fitossanitários são aqueles recomendados para a cultura.

¹ Eng.-Agr., IAPAR. Caixa Postal 1331, CEP 86001-970 Londrina, PR.

É avaliada a produção da matéria seca da crotalária, rendimento físico da soja, milho e PH (peso hectolítrico) do trigo. Ao final do experimento proceder-se-á a avaliação físico-química do solo e econômica dos sistemas.

RESULTADOS

Aos 70 dias da emergência foi determinada a matéria seca da *Crotalaria juncea* alcançando 7,6 t/ha. As geadas ocorridas nas fases de espigamento e florescimento inviabilizaram a produção de trigo. A introdução da crotalária na entressafra não comprometeu a época de plantio das culturas comerciais e favoreceu o controle das ervas, dispensando o uso de herbicida de manejo. Quanto aos rendimentos físicos da soja não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém onde consta crotalária as produtividades superam os tratamentos sem crotalária em porcentagem variável de 5 a 7 % (Tabela 1).

CONCLUSÕES

1 A soja foi beneficiada pelo efeito residual da crotalária antecedendo ao trigo.

2 O plantio da *Crotalaria juncea* na entressafra verão/inverno não compromete a época de semeadura de soja, milho e trigo.

3 A introdução da biomassa de lenta decomposição confere sustentabilidade ao sistema de plantio direto em Latossolo roxo.

Tabela 1. Rendimentos físicos da cultura de soja. cv. BR-16. Palotina. Safra 1991/92

Tratamento	Sistema	kg/ha ¹	(%)
T1	Milho/crotalária - Trigo 30N ¹ - Soja	2575 a	106
T2	Milho/crotalária -Trigo 60N -Soja	2593 a	107
T3	Milho - Trigo 30N - Soja	2427 a	100
T4	Milho/crotalária - Trigo 0N - Soja	2555 a	105
T5	Milho - Trigo 60N - Soja	2233 a	92
T6	Soja - Trigo 30N - Soja	2303 a	95

Não houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5 %.
(CV 13,46 %)

¹ O nitrogênio foi aplicado em cobertura no trigo.

EFEITO DE DIFERENTES CULTURAS DE INVERNO SOBRE O RENDIMENTO DE GRÃOS DA SOJA (*Glycine max* (L.) MERRILL) E DO MILHO (*Zea mays*)

Pereira, F.T.F.¹ e Carbonera, R.¹

OBJETIVOS

- Avaliar o efeito de culturas de inverno sobre o rendimento de grãos da soja.
- Avaliar o efeito de culturas de inverno sobre o rendimento de grãos do milho.
- Difundir a tecnologia existente, para aumentar a produção e a produtividade das culturas na região.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido em oito unidades demonstrativas, instaladas pela COTRIJUI em propriedades de seus associados, nos municípios de Ijuí, Santo Augusto e Derrubadas, no ano agrícola de 1992/93.

Em todas as unidades efetuou-se no inverno o plantio da aveia branca, aveia preta, ervilhaca + aveia preta, centeio, colza, trigo, triticale e sincho, em parcelas de 340 m².

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com oito repetições.

Após a colheita das culturas de inverno, procedeu-se a implantação das culturas de verão, em plantio convencional.

A cultivar de soja utilizada foi BR-16, semeada na densidade de 45 plantas/m², em linhas com espaçamento de 50 cm entre si. O híbrido de milho utilizado foi C-805, semeado na densidade de 6 plantas/m, em linhas espaçadas de 90 cm.

As sementes de soja foram inoculadas e como adubação de manutenção utilizou-se 300 kg/ha (0-20-20). Aplicaram-se, no milho, 300 kg/ha (5-20-20) como manutenção e 50 kg de N/ha, aos 40 dias após a semeadura.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., COTRIJUI. Rua das Chácaras, 1513, Caixa Postal 111. CEP 98700-000 Ijuí, RS.

Procedeu-se a análise estatística dos dados, aplicando-se o teste de Duncan, ao nível de 5 %, para comparar as médias dos tratamentos.

RESULTADOS

As produtividades médias obtidas com as culturas de soja e de milho, nas oito unidades demonstrativas, são apresentadas na Tabela 1. A análise conjunta dos dados, revelou que não houve efeito significativo dos tipos de sucessão sobre o rendimento de grãos da soja. Muito embora os melhores rendimentos de soja tenham sido obtidos sobre a ervilhaca + aveia preta (3.148 kg/ha), sincho (3.101 kg/ha) e aveia branca (3.062 kg/ha).

Com relação à cultura do milho, as respostas foram mais evidentes e pela análise conjunta dos dados, verifica-se que houve diferenças significativas para o efeito de diferentes culturas de inverno. Os melhores rendimentos do milho foram obtidos em sucessão após sincho, aveia preta, ervilhaca + aveia preta, triticale, colza e aveia branca, respectivamente. Por outro lado, sobre o trigo e centeio, foram obtidos os rendimentos mais baixos.

O trabalho oportunizou através de dias de campo, a visita de mais de 400 agricultores, onde fizeram as suas observações e verificaram no local, o efeito das diferentes sucessões no rendimento de grãos de soja e de milho, de modo que, passando a utilizar em suas propriedades, reformulem e/ou reorientem os sistemas produtivos em busca de um aumento, nos níveis de produtividade.

CONCLUSÕES

- 1 As respostas de um ano não foram suficientes para discriminar o efeito das diferentes sucessões sobre o rendimento de grãos da soja.
- 2 Em valores absolutos, o melhor rendimento de grãos de milho foi obtido sobre a cultura de sincho, com 6.771 kg/ha.
- 3 As unidades demonstrativas são um excelente método de difusão de tecnologia.

EFEITO DE DIFERENTES CULTURAS E ADUBAÇÕES VERDES NA COMPACTAÇÃO DO SOLO

Dillenburg, F.F.¹; Fontin, G.² e Gaudêncio, C.³

OBJETIVO

Este experimento tem como objetivo avaliar o efeito de diversas culturas e adubações verdes na compactação do solo no sistema de plantio direto, a fim de determinar tecnologias que viabilizem a permanência deste sistema na região.

METODOLOGIA

O presente ensaio está sendo conduzido na área da COPACOL, em Cafelândia, PR, onde o solo é classificado como um Latossolo Roxo Eutrófico. O delineamento experimental é blocos ao acaso, com 14 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela mede 15 m x 5,5 m e a parcela útil 15 x 4,0 metros. Os tratamentos estão na Tabela 1.

Nas duas primeiras safras realizou-se preparo convencional do solo. A partir do inverno de 1992, iniciou-se o plantio direto. Outro ensaio semelhante foi iniciado no inverno de 1992 e um terceiro será iniciado no inverno de 1994, visando diluir interferências climáticas nos resultados. A coleta de dados foi realizada em maio de 1993, através de um penetrômetro de impacto, sendo amostrados 3 pontos por parcela até 48 cm de profundidade. A roçada dos adubos verdes foi realizada aos 90 a 100 dias após a semeadura.

¹ Eng.-Agr., Resp. Técnico da F.F. Dillenburg & Cia. Ltda. - Prestadora de Serviços à COPACOL.

² Técnico Agrícola, COPACOL.

³ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo). CEP 86001-970 Londrina, PR.

Tabela 1. Demonstração dos tratamentos do ensaio de rotação de culturas

Tratamento número	Ano			
	1991	1992	1993	1994
01	TR-SJ	TR-SJ	TR-SJ	TR-SJ
02	AV-SJ	TR-SJ	AV-SJ	TR-SJ
03	NB-SJ	TR-SJ	NB-SJ	TR-SJ
04	AV-SJ	AV-SJ	AV-SJ	AV-SJ
05	NB-SJ	NB-SJ	NB-SJ	NB-SJ
06	NB-SJ	TR-SJ	AV-SJ	TR-SJ
07	TM-ML	AV-SJ	TR-SJ	TR-SJ
08	TM-ML	NB-SJ	TR-SJ	TR-SJ
09	TM-ML	AV-SJ	TR-SJ	TR-SJ
10	TM-ML	NB-SJ	NB-SJ	TR-SJ
11	TM-ML	TR-SJ	TR-SJ	TR-SJ
12	NB-ML	AV-SJ	TR-SJ	TR-SJ
13	NB-ML	NB-ML	AV-SJ	TR-SJ
14	TM-ML	TR-SJ	TM-ML	TR-SJ

TR = Trigo SJ = Soja AV = Aveia Preta
 NB = Nabo forrageiro TM = Tremoço Azul ML = Milho

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Nas Figuras a seguir estão demonstrados os resultados de compactação do solo. Cada figura contém informações de dois tratamentos, que são comparados com a testemunha (TR-SJ).

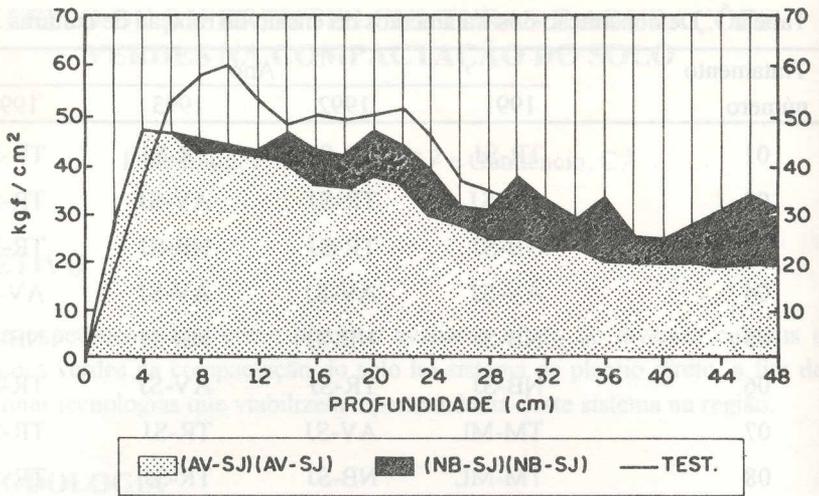


Figura 1. Efeito de dois anos de cultivo do nabo forrageiro e da aveia preta na compactação do solo (kgf/cm^2) comparado com a sucessão trigo-soja, num perfil de 48 cm.

Observa-se na Figura 1, que o cultivo de dois anos consecutivos de nabo forrageiro em sucessão com soja proporcionou uma pequena redução na compactação do solo, quando comparado com o cultivo de trigo. Porém o melhor resultado foi obtido com o cultivo de dois anos de aveia preta.

Os resultados desta Figura demonstram que há influência na diminuição da compactação do solo com apenas um ano de cultivo de aveia preta. Este efeito é acentuado quando se introduz milho no sistema de produção. Comparando a Figura 1 com a Figura 2, observa-se que um cultivo de milho superou o efeito de dois cultivos de aveia preta.

A comparação da Figura 3 com as outras demonstra que, em relação a todos os outros tratamentos, o cultivo sucessivo de milho proporcionou os melhores efeitos na descompactação do solo. Além disso, comprova mais uma vez que a aveia preta foi superior ao nabo forrageiro em relação às características físicas do solo.

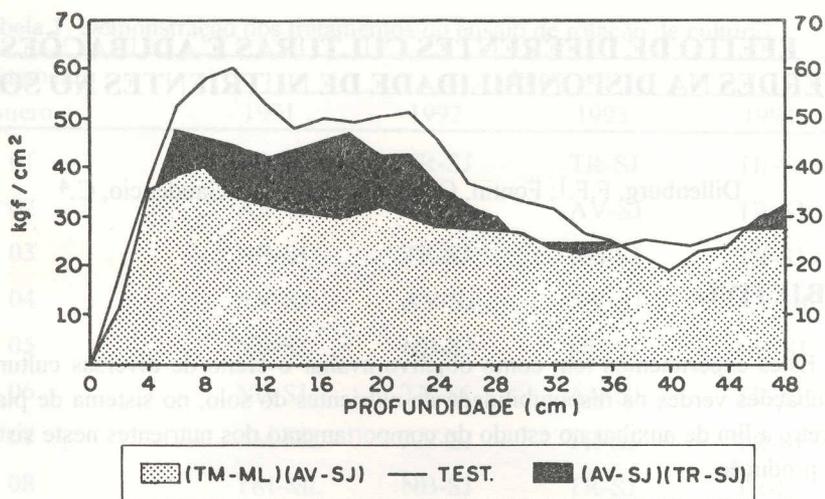


Figura 2. Efeito do cultivo de um ano de aveia preta e do milho na compactação do solo (kgf/cm²) comparado com a sucessão trigo-soja, num perfil de 48 cm.

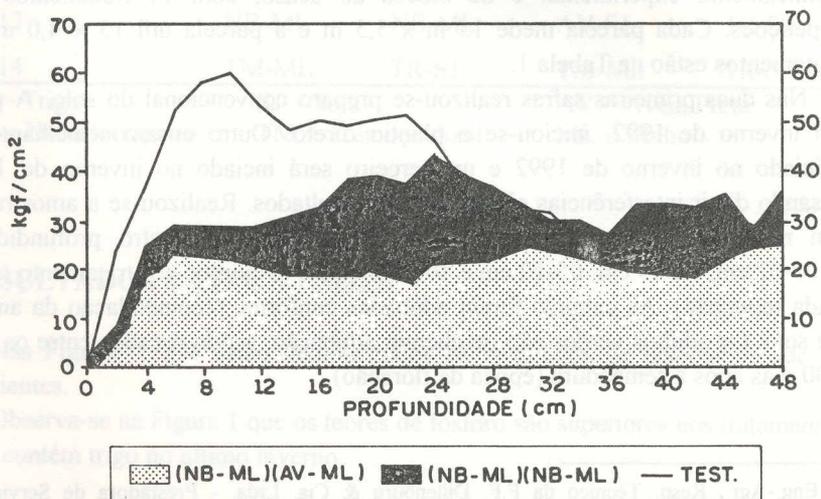


Figura 3. Efeito de dois cultivos de milho, em sucessão com nabo forrageiro e aveia preta na compactação do solo (kgf/cm²) comparados com a sucessão trigo-soja, num perfil de 48 cm.

EFEITO DE DIFERENTES CULTURAS E ADUBAÇÕES VERDES NA DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES NO SOLO

Dillenburg, F.F.¹; Fontin, G.²; Paul, V.R.B.³ e Gaudêncio, C.⁴

OBJETIVO

Estes experimentos tem como objetivo avaliar o efeito de diversas culturas e adubações verdes na disponibilidade de nutrientes do solo, no sistema de plantio direto, a fim de auxiliar no estudo do comportamento dos nutrientes neste sistema de produção.

METODOLOGIA

O presente ensaio está sendo conduzido na área da COPACOL, em Cafelândia, PR, onde o solo é classificado como um Latossolo Roxo Eutrófico. O delineamento experimental é de blocos ao acaso, com 14 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela mede 15 m x 5,5 m e a parcela útil 15 x 4,0 m. Os tratamentos estão na Tabela 1.

Nas duas primeiras safras realizou-se preparo convencional do solo. A partir do inverno de 1992, iniciou-se o plantio direto. Outro ensaio semelhante foi iniciado no inverno de 1992 e um terceiro será iniciado no inverno de 1994, visando diluir interferências climáticas nos resultados. Realizou-se a amostragem em maio de 1993. As amostras foram coletadas em quatro profundidades = 00-02 cm, 02-05 cm, 05-10 cm e 10-20 cm, em 15 pontos por tratamento (5 em cada repetição). As culturas foram adubadas conforme recomendação da análise de solo. Os adubos verdes não receberam adubação, sendo roçados entre os 90 e 100 dias após a semeadura (época da floração).

¹ Eng.-Agr., Resp. Técnico da F.F. Dillenburg & Cia. Ltda. - Prestadora de Serviços à COPACOL.

² Técnico Agrícola, COPACOL.

³ Eng.-Agr., EMATER, Cafelândia, PR.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo). CEP 86001-970 Londrina, PR

Tabela 1. Demonstração dos tratamentos do ensaio de rotação de culturas.

Tratamento número	Ano			
	1991	1992	1993	1994
01	TR-SJ	TR-SJ	TR-SJ	TR-SJ
02	AV-SJ	TR-SJ	AV-SJ	TR-SJ
03	NB-SJ	TR-SJ	NB-SJ	TR-SJ
04	AV-SJ	AV-SJ	AV-SJ	AV-SJ
05	NB-SJ	NB-SJ	NB-SJ	NB-SJ
06	NB-SJ	TR-SJ	AV-SJ	TR-SJ
07	TM-ML	AV-SJ	TR-SJ	TR-SJ
08	TM-ML	NB-SJ	TR-SJ	TR-SJ
09	TM-ML	AV-SJ	AV-SJ	TR-SJ
10	TM-ML	NB-SJ	NB-SJ	TR-SJ
11	TM-ML	TR-SJ	TR-SJ	TR-SJ
12	NB-ML	AV-SJ	TR-SJ	TR-SJ
13	NB-ML	NB-ML	AV-SJ	TR-SJ
14	TM-ML	TR-SJ	TM-ML	TR-SJ

TR = Trigo

SJ = Soja

AV = Aveia Preta

NB = Nabo forrageiro

TM = Tremoço Azul

ML = Milho

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Nas Figuras 1 a 4 estão demonstrados os resultados de disponibilidade de nutrientes.

Observa-se na Figura 1 que os teores de fósforo são superiores nos tratamentos que contém trigo no último inverno.

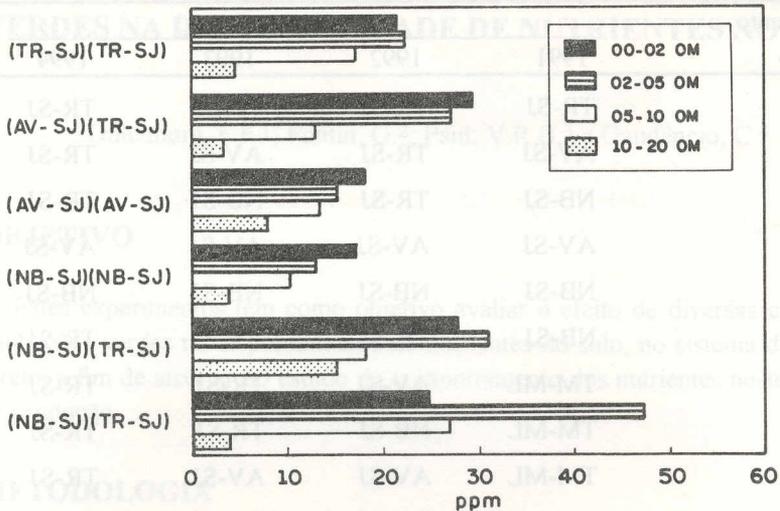


Figura 1. Teores de fósforo na solução do solo (ppm) em quatro profundidades (cultivos de soja no verão).

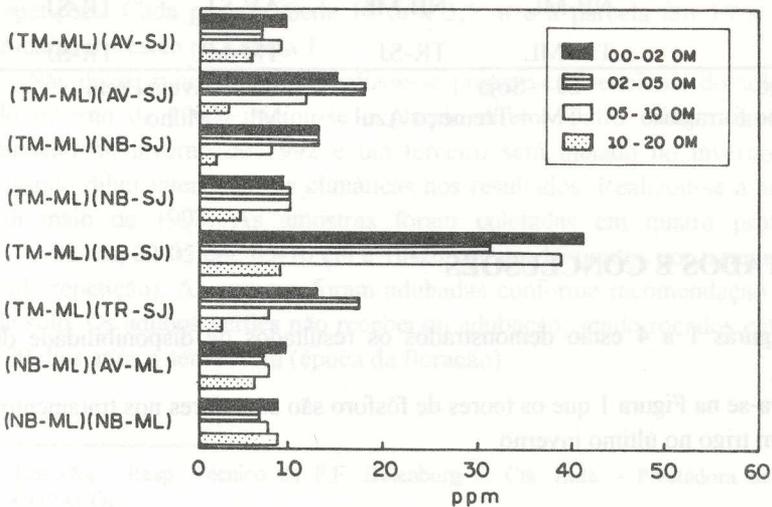


Figura 2. Teores de fósforo na solução do solo (ppm) em quatro profundidades (cultivos de milho e soja no verão).

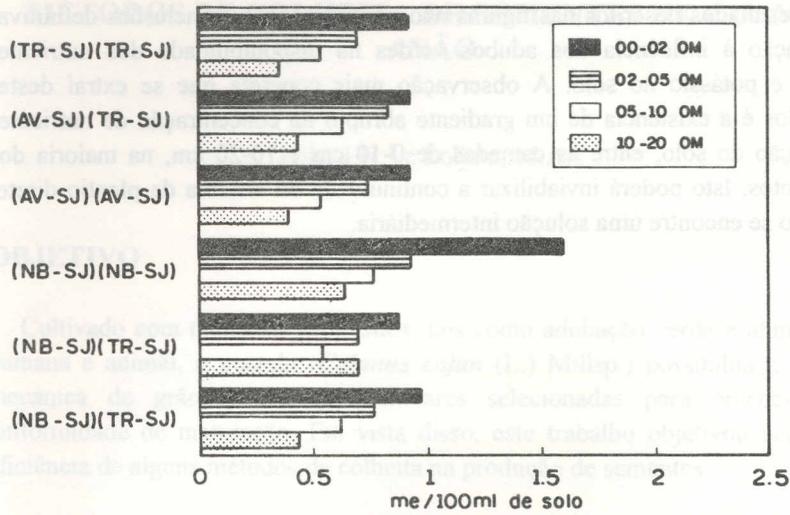


Figura 3. Teores de potássio na solução do solo (me/100 ml de solo) em quatro profundidades (cultivos de soja no verão).

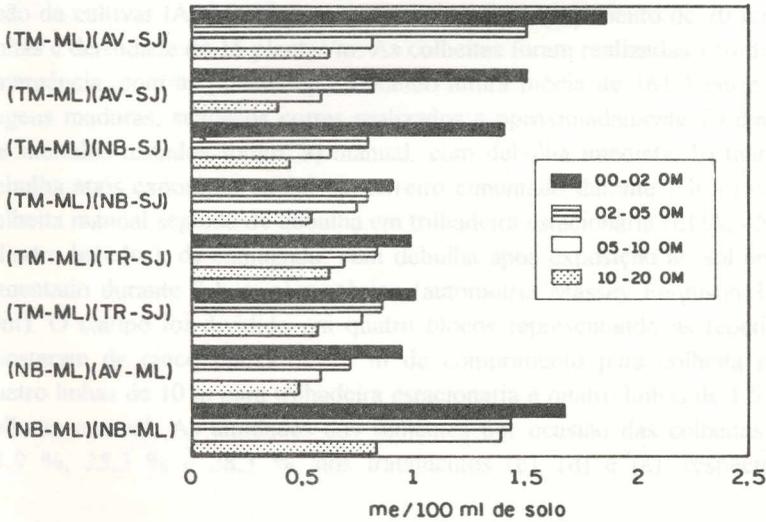


Figura 4. Teores de potássio na solução do solo (me/100 ml de solo) em quatro profundidades (cultivos de milho e soja no verão).

Os resultados descritos nas figuras não permitem obter conclusões definitivas em relação à influência dos adubos verdes na disponibilidade dos nutrientes fósforo e potássio no solo. A observação mais concreta que se extrai destes resultados é a existência de um gradiente abrupto na concentração de nutrientes da solução do solo, entre as camadas de 0-10 cm e 10-20 cm, na maioria dos tratamentos. Isto poderá inviabilizar a continuidade do sistema de plantio direto, caso não se encontre uma solução intermediária.

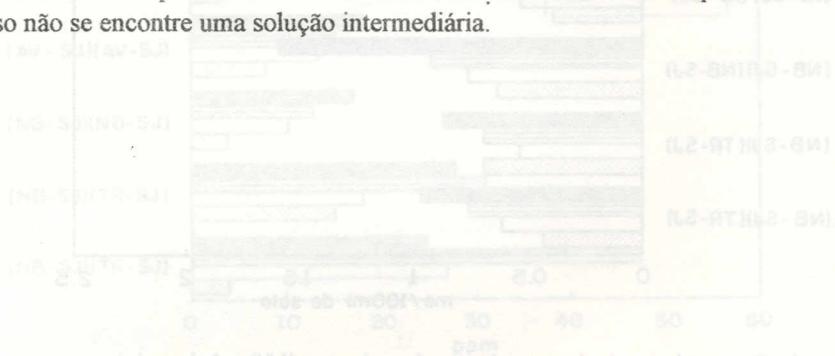


Figura 3 - Teores de potássio na solução do solo (mg/100 ml de solo) em quatro profundidades (cultivos de soja no verão)

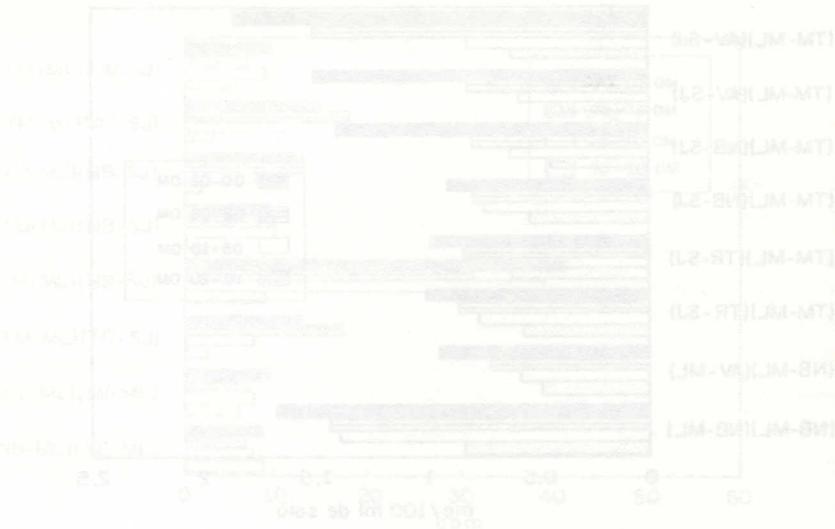


Figura 4 - Teores de fósforo na solução do solo (mg/100 ml de solo) em quatro profundidades (cultivos de milho e soja no verão)

MÉTODOS DE COLHEITA DE SEMENTES DE GUANDU ANÃO

Póla, J.N.¹ e Lollato, M.A.¹

OBJETIVO

Cultivado com múltiplos propósitos, tais como adubação verde e alimentação humana e animal, o guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) possibilita a colheita mecânica de grãos secos em cultivares selecionadas para precocidade e uniformidade de maturação. Em vista disso, este trabalho objetivou verificar a eficiência de alguns métodos de colheita na produção de sementes.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Cambará, PR, do Instituto Agrônomo do Paraná, em campo de produção de sementes de guandu anão da cultivar IAPAR 43-Aratã, instalado com espaçamento de 70 cm entre as linhas e densidade de 15 plantas/m. As colheitas foram realizadas 146 dias após a emergência, com as plantas apresentando altura média de 161,4 cm e 70 % de vagens maduras, sendo os cortes realizados a aproximadamente 70 cm do solo. Os métodos testados foram: a) manual, com debulha imediata; b) manual, com debulha após exposição ao sol em terreiro cimentado durante 7 h; c) conjugada, colheita manual seguida de debulha em trilhadeira estacionária (EDA, 450 rpm no cilindro batedor); d) conjugada, com debulha após exposição ao sol em terreiro cimentado durante 7 h e, e) mecânica (automotriz Massey Ferguson 3640, 800 rpm). O campo foi dividido em quatro blocos representando as repetições que constaram de cinco linhas de 70 m de comprimento para colheita mecânica; quatro linhas de 10 m para trilhadeira estacionária e quatro linhas de 1,5 m para a colheita manual. As umidades das sementes por ocasião das colheitas eram de 27,9 %, 25,3 % e 28,3 %, nos tratamentos (c), (d) e (e), respectivamente,

¹ Eng.-Agr., Pesquisador da Área Técnica de Propagação Vegetal do IAPAR, Caixa Postal 1331, CEP 86001-970 Londrina, PR.

determinadas em estufa ($105 \pm 3^{\circ}\text{C}$). Não foi efetuado beneficiamento das sementes, apenas limpeza manual, retirando-se as vagens verdes e fragmentos de plantas. Todas as amostras foram secas ao sol, reduzindo-se o grau de umidade das sementes para aproximadamente 16 %. As determinações efetuadas foram: produtividade (kg/ha); germinação (%), vigor (%) através do envelhecimento acelerado, a 42°C por 72 e 96 h e condutividade elétrica ($\mu\text{S/g}$); além da emergência em areia (%).

RESULTADOS

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram produtividades de 1.713,5 kg/ha (100 %) em colheita manual (a) e reduções de 37 % (1.085 kg/ha) e 19 % (1.388,8 kg/ha) em conjugada (c) e mecânica (e), respectivamente. Observa-se que a eficiência de debulha de automotriz é superior à da trilhadeira estacionária. As sementes provenientes das colheitas conjugadas e mecânica apresentaram, de modo geral, germinação e vigor (obtido no teste de envelhecimento acelerado com 72 h) inferiores, podendo-se deduzir que foram influenciadas por danos mecânicos. Ressalte-se que a baixa germinação (média de 43 %) possivelmente se deva a chuvas que ocorreram durante a maturação das sementes e, ao fato de não ter sido efetuado o beneficiamento onde, após classificação por peso, forma e tamanho, essa média poderia ser maior. O teste de envelhecimento acelerado efetuado por 96 h mostrou-se bastante drástico, principalmente quando aplicado em sementes de baixa qualidade. No teste de emergência, também os resultados obtidos com sementes colhidas manualmente foram maiores, entretanto, o teste de condutividade elétrica não foi eficiente para detectar diferenças entre os métodos, obtendo-se resultados não esperados, pois teoricamente, o tratamento (a) deveria fornecer também valor baixo, semelhante a (b), caracterizando sementes de melhor qualidade.

CONCLUSÕES

Para as condições desse experimento, os resultados permitem concluir que a colheita mecânica de guandu ocasionou perdas quantitativas na ordem de 20 % e que os danos mecânicos provocados nesse tipo de colheita e também por trilhadeiras estacionárias, proporcionaram reduções na germinação e no vigor das sementes.

Tabela 1. Produtividade e qualidade de sementes de guandu anão obtidas em cinco métodos de colheita. IAPAR, Londrina, PR, 1992

Tratamento	Produtividade (kg/ha)	Germi- nação (%)	Envelhecimento		Emergência em Areia (%)	Condutividade Elétrica (μ S/g)
			Acelerado			
			72 h (%)	96 h (%)		
A ¹	1.713,5 a	47 ab	42 ab	19 a	47 a	173,9 a
B ²	1.709,8 a	53 a	50 a	23 a	54 a	125,8 c
C ³	1.085,5 c	42 ab	35 b	3 b	34 b	164,4 ab
D ⁴	1.229,0 bc	38 ab	37 b	3 b	36 b	134,7 bc
E ⁵	1.388,8 b	35 b	35 b	2 b	35 b	148,1 abc

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 %.

- 1 Manual, com debulha imediata.
- 2 Manual, com debulha após exposição ao sol.
- 3 Conjugada, colheita manual seguida de trilha em trilhadeira estacionária.
- 4 Conjugada, colheita manual seguida de trilha em trilhadeira estacionária após exposição ao sol.
- 5 Mecânica.

Eng. Agr. Ph.D. EMILYRAPA COSTA Nacional de Pesquisa de Sementes (CNPq) - Caixa Postal 10611-970 Londrina, PR

EFEITO DA COBERTURA MORTA NA ROTAÇÃO SOJA-MILHO PARA CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Val, W.M. da C.¹

OBJETIVO

A competição por umidade, luz e nutrientes entre soja e milho e as ervas daninhas, começa desde cedo e se não houver bom controle poderão haver altos prejuízos. Com o efeito alelopático haverá liberação de fenóis e outros produtos, prejudicando a maioria das plantas daninhas, mas não afetando as culturas comerciais. Idealizou-se um experimento para estudar o efeito dos restos culturais de diversas culturas de inverno, sobre a emergência e o desenvolvimento de plantas daninhas, visando minimizar o uso de herbicidas, além de praticar rotação de culturas - soja - milho - que auxilia nas qualidades físico-químicas e biológicas do solo.

METODOLOGIA

Na área experimental do CNPSo, em Londrina, PR, foi conduzido um trabalho dentro do delineamento estatístico de blocos casualizados com oito repetições. As parcelas experimentais foram de 14 x 5 m. Na semeadura de verão, as coberturas de inverno foram deixadas à superfície do solo, no período de pré-maturação. Sementes de soja 'BR-16', no espaçamento de 50 cm entre fileiras, com 25 plantas/m linear, e sementes do milho híbrido AG 401, no espaçamento de 85 cm entre fileiras e 7 sementes/m linear foram utilizadas. Por ocasião da colheita, foram colhidas as quatro fileiras centrais, eliminando-se um metro nas extremidades. Foram avaliadas as seguintes características agrônômicas para soja: rendimento de grãos (kg/ha), peso de 100 sementes (g), altura da planta (cm), altura de inserção de vagem (cm) e população final (plantas/ha); para o milho: rendimento de grãos (kg/ha), altura da planta (cm) e altura de espiga (cm). Para medir o controle de plantas daninhas, foram utilizados os seguintes parâmetros:

¹ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo). Caixa Postal 1061, CEP 86001-970 Londrina, PR.

número de plantas daninhas (pl/m^2), peso fresco (g/m^2) e peso seco (g/m^2). Essas avaliações foram feitas aos 30 e 60 dias após a emergência da soja, em quatro áreas de cada parcela escolhidas ao acaso, e correspondentes a um quadrado de $0,50 \times 0,50$ m e, posteriormente, transformadas para metro quadrado. As amostras foram pesadas antes e depois de secas, até perda total da umidade, a peso constante. Para avaliar a influência da cobertura de inverno e do herbicida na população da soja, foram feitas contagens da população da cultura e das plantas daninhas, ambas expressas em plantas/hectare.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Resultados de três anos, apresentados na Tabela 1, mostram que a rotação beneficia a produção tanto da soja quanto do milho. No caso da soja, a diferença entre os tratamentos não é significativo, porém, maior que a testemunha SJ/TR/SJ. No caso do milho, além dos tratamentos terem uma produção maior que a testemunha ML/TR/ML, elas diferem significativamente entre si. A melhor cobertura de inverno foi o centeio, seguido da aveia preta, que são significativamente diferentes entre si e, também, significativamente das demais, girassol e trigo. Assim sendo, a rotação de cultura foi benéfica, sendo nos dois casos maior que a testemunha. Em relação ao controle de plantas daninhas (Tabela 1), os tratamentos com a cobertura de inverno não permitiram o desenvolvimento normal das plantas daninhas, o que permitiu uma maior produtividade de milho e soja. Constatou-se que aos 60 dias o número de plantas daninhas foi menor do que aos 30 dias. Isto indica que, provavelmente, fatores ligados à decomposição da palha, das culturas de inverno, interferiram no desenvolvimento e multiplicação das plantas daninhas.

Conclui-se assim que a rotação de culturas, usando cobertura de inverno, é eficiente no controle de plantas daninhas.

METODOLOGIA

Foram avaliadas dezesseis áreas. A condução esteve a cargo do Departamento de Produção das Unidades da COPEL II, com o Apoio da EMATER e das Secretarias Municipais de Agricultura. As áreas estiveram localizadas nos

¹ Eng. Agr. M.Sc., COPEL/CPDII, Rua das Casinhas, 1311, Caixa Postal 111, 97200-000, Ijuí, RS.

Tabela 1. Produção de grãos de milho e soja, número e peso de plantas daninhas aos 30 e 60 dias, sob efeito de sistema de plantio. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1992

Sistemas	Produção de grãos	Primeira Leitura 30 dias		Segunda Leitura 60 dias	
		Número pl/m ²	Peso seco(g/m ²)	Número pl/m ²	Peso seco(g/m ²)
Milho					
SJ/AV/ML ¹	3.067 b ²	102	60	66	32
SJ/CT/ML	3.413 a	105	63	82	31
SJ/CR/ML	2.572 c	85	75	74	21
ML/TR/ML	2.468 c	119	80	72	17
Soja					
ML/AV/SJ	2.431 n.s.	74	56	78	98
ML/CT/SJ	2.249	70	32	102	38
ML/GR/SJ	2.537	127	34	152	65
SJ/TR/SJ	2.188	82	35	120	81

¹ SJ = Soja; AV = Aveia preta; ML = Milho; CT = Centeio; GR = Girassol; TR = Trigo.

² Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si significativamente pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

ÁREAS DEMONSTRATIVAS DE MILHO NA COTRIJUI, 1992/93

Carbonera, R.¹ e Pereira, F.T.F.¹

INTRODUÇÃO

O milho é uma das espécies mais conhecidas e estudadas pela humanidade. Apresenta um potencial produtivo pouco explorado, considerando-se que seu potencial genético supera 30 t/ha. Os rendimentos médios regionais têm sido inferiores a 3 t/ha, embora tenham sido um pouco superiores nos últimos dois anos.

A produção de milho regional deverá crescer nos próximos anos por alguns motivos, destacando-se os seguintes: alternativa para integrar um sistema de rotação de culturas e manejo do solo; demanda gerada pela agroindústria; crescimento da produção animal, notadamente da suinocultura, bovinocultura de leite e piscicultura; existência de um mercado que vem se consolidando e se estabilizando nos últimos anos.

OBJETIVOS

Os principais objetivos do presente trabalho foram de conhecer e avaliar o comportamento de diferentes híbridos e cultivares de milho existentes no mercado, demonstrar o potencial de rendimento da cultura a nível de produtor, difundir a tecnologia existente e aumentar a produção e a produtividade da cultura na Região.

METODOLOGIA

Foram avaliadas dezoito áreas. A condução esteve a cargo do Departamento de Produção das Unidade da COTRIJUI, com o Apoio da EMATER e das Secretarias Municipais de Agricultura. As áreas estiveram localizadas nos

¹ Eng.-Agr. M.Sc., CTC/COTRIJUI, Rua das Chácaras, 1513, Caixa Postal 111, 98700-000, Ijuí, RS.

municípios de Tenente Portela, Derrubadas, Coronel Bicaco, Santo Augusto, Inhacorá, Ajuricaba, Ijuí, Coronel Barros, Augusto Pestana e Jóia.

Os materiais utilizados foram em número de dezenove. Deu-se preferência pela inclusão de materiais de ciclo precoces ou superprecoces e duros ou semi-duros, porém foram incluídos seis híbridos dentados e semi-dentados. Cada área plantou todos os genótipos numa parcela de 300 m² por material. A população de plantas recomendada foi de 55.000 ou 60.000 plantas/ha. A área útil, para avaliação, foi de 18 m² (4 linhas de 90 cm x 5 m de comprimento).

A condução das áreas seguiu as recomendações técnicas para a cultura. Na Tabela 1, encontram-se as informações sobre o cultivo anterior, preparo do solo, adubações de base e cobertura e data de plantio. O plantio foi manual ou mecânico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios encontram-se nas Tabelas 2 e 3, respectivamente, para os materiais duros e semi-duros e dentados e semi-dentados.

A altura média das plantas dos milhos duros e semi-duros foi de 185 cm, sendo P 3230 com 206 cm, o mais alto e P 3069 e D 792 com 170 cm, os mais baixos. A altura média de inserção da espiga foi de 97 cm, com P 3230, o mais alto, com 104 cm e P 3099, o mais baixo com 86 cm. O empalhamento médio teve nota 2,4 com variação de 2,7 para C 805 e G 800 e o menor XL 560 com 1,9, o melhor em empalhamento. Em acamamento e quebramento de plantas, as maiores médias foram obtidas por CEP 304 com 10,2 e 3,3, respectivamente. A população final de plantas foi de 47.166 pl/ha com variação de 41.473 pl/ha para CEP 304 e 54.555 pl/ha para D 592.

A análise de variância indicou existir diferença significativa para rendimento de grãos e o coeficiente de variação foi de 14,65 %. A média de rendimento foi 6.258 kg/ha, sendo que os híbridos P 3099 com 7.142 kg/ha, C 808 com 6.887 kg/ha, C 805 com 6.833 kg/ha, G 800 com 6.775 kg/ha, P 3069 com 6.706 kg/ha, P 3230 com 6.510 kg/ha, XL 560 com 6.460 kg/ha, XL 520 com 6.177 kg/ha e G 740 com 6.166 kg/ha ficaram no primeiro grupo pelo teste de Tukey a 5 % de significância. A melhor área atingiu 10.116 kg/ha na propriedade de Erich Breunig, Coronel Bicaco.

Os dados médios dos caracteres dos híbridos dentados e semidentados encontram-se na Tabela 3. A altura média da planta foi de 193 cm e 97 cm de inserção da espiga. O empalhamento apresentou média de 2,6 e o híbrido C 955

com índice médio de 3,7 ficou próximo do tipo grão exposto. O acamamento de plantas médio foi de 4,5 % e 1,8 % de quebraamento.

O número médio de plantas foi de 45.975 por hectare e o rendimento médio de 6.238 kg/ha. O coeficiente de variação foi de 15,83 %. Os híbridos C 955 com 6.953 kg/ha, D 771 com 6.775 kg/ha, AG 513 com 6.281 kg/ha e XL 510 com 6.106 kg/ha ficaram no primeiro grupo pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

CONCLUSÕES

Várias áreas expressaram o potencial que a cultura apresenta, sendo importante para o desenvolvimento da cultura na região. O rendimento médio de 6.258 kg/ha para os milhos duros e semiduros e de 6.239 kg/ha para os milhos dentados e semidentados mostra que o milho é uma importante alternativa de rotação de culturas para a região. As áreas demonstrativas tiveram um importante papel na difusão de tecnologia. Foram organizados 15 dias de campo com a participação de mais de 1.000 cooperados e técnicos.

Tabela 1. Cultivo anterior, preparo do solo, adubação de base e cobertura e data de plantio das Áreas Demonstrativas de Milho. COTRIJUI, Ijuí, RS, 1993

Área	Cultura anterior	Preparo do solo	Adubações		Data de plantio
			Base	Cobert.	
T. Portela					
Elio Breunig	Ervilhaca	Conven.	10-70-90	68	11/09/92
Ary Aloy	Pousio	Conven.	17-70-70 ¹	68	09/09/92
Juarez Primo	Pousio	Conven.	15-60-60	68	16/09/92
C. Bicaco					
Erich Breunig	Erv+Cent	Conven.	17-70-70	68	29/09/92
Geraci Baggio	A. Preta	Conven.	17-70-70	45	03/10/92
S. Augusto					
Mário Sperotto	Pousio	Conven.	34-70-70	38	05/09/92
Valmir Franco	Pousio	Conven.	10-82-100	22	16/09/92
Idalino Speroni	Pousio	Conven.	20-80-80	40	08/09/92
Ajuricaba					
Luiz Francisconi	A. Preta	Conven.	15-60-60	36	19/10/92
Sigfried Appel	Triticale	Conven.	20-80-80	68	29/09/92
Sidnei Montagner	Ervilhaca	Direto		45	16/12/92
Chiapetta					
Camilo Rebesquini	Pousio	Conven.	15-60-60	45	16/09/92
Ijuí					
Elói S. Copetti	Pousio	Conven.	15-60-60	22	09/10/92
Escola 24 de Fev.	Aveia	Conven.	08-51-30	22	17/09/92
Paulo Gutknecht	Aveia	Conven.	10-40-40	22	23/09/92
Augusto Pestana					
Osmar Deutchmann	Pousio	Conven.	09-54-42	22	21/12/92
Jóia					
Marlo Eikoff	Ervilhaca	Conven.	27-96-35	45	22/10/92
Vanderlei Pillat	Azevém	Conven.	36-50-50	38	30/09/92

¹ Foram aplicados 30 metros cúbicos de esterco líquido de suínos no início de agosto/92.

Tabela 2. Médias de altura da planta e inserção da espiga (cm), empalhamento, acamamento (%), quebramento (%), população final (pl/ha) e rendimento de grãos (kg/ha, 13 % de umidade) de milhos duros e semiduros de Áreas Demonstrativas. COTRIJUI, Ijuí, RS, 1993

Genótipo	Altura		Emp.	Acam. (%)	Queb. (%)	População Final	Rend. (kg/ha)
	Planta	Inser.					
P 3099	191	86	2,5	0,9	0,4	45.307	7.142 a ¹
C 808	184	99	2,4	4,4	2,9	50.285	6.887 a
C 805	179	89	2,7	2,8	2,3	45.430	6.833 a
G 800	189	102	2,7	2,1	0,8	48.878	6.775 a
P 3069	170	87	2,3	1,7	1,9	51.351	6.706 ab
P 3230	206	104	2,0	7,6	1,8	47.274	6.510 abc
XL 560	193	101	1,9	3,2	2,5	45.092	6.460 abc
XL 520	186	95	2,4	4,7	2,8	45.485	6.177 abcd
G 740	195	104	2,2	0,5	1,2	49.396	6.166 abcd
D 592	168	88	2,5	1,7	0,7	54.555	5.721 bcde
D 792	170	88	2,6	1,4	1,2	46.163	5.656 cde
AG 303	196	104	2,5	2,4	1,1	42.463	5.386 de
CEP 304	201	108	2,1	10,2	3,3	41.473	4.941 e
Média	185	97	2,4	3,37	1,8	47.166	6.258
C.V. (%)	7,49	6,63	25,67	-	-	13,01	14,65

¹ Médias seguidas pelas letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

METODOLOGIA

As espécies cultivadas serão conduzidas conforme tecnologia recomendada pela pesquisa, ressaltando principalmente os seguintes detalhes:

- Soja - variedades resistentes ao Causo da Haste;
- Milho - variedades de ciclo precoce ou sempre precoce.

¹ Eng. Agr. Região EMATER-PR, Toledo

² Eng. Agr. Região IAPAR - Palotina, PR

³ Eng. Agr. COTIA - Área Chateaubriand, Extensão Local EMATER-PR

Tabela 3. Médias de altura da planta e inserção da espiga (cm), empalhamento, acamamento (%), quebramento (%), população final (pl/ha) e rendimento de grãos (kg/ha, 13 % de umidade) de milhos dentados e semidentados de Áreas Demonstrativas. COTRIJUI, Ijuí, RS, 1993

Genótipo	Altura		Emp.	Acam. (%)	Queb. (%)	População Final	Rend. (kg/ha)
	Planta	Inser.					
C 955	189	82	3,7	4,0	1,5	45.355	6.953 a*
D 771	196	96	2,0	0,2	0,4	46.488	6.775 ab
AG 513	196	100	3,0	12,1	1,8	46.932	6.218 abc
XL 510	192	98	1,7	1,0	0,6	43.069	6.106 abc
AG 3611	186	99	2,5	7,1	5,7	47.477	5.863 bc
G 600	199	106	2,7	2,8	0,9	46.528	5.457 c
Médias	193	97	2,6	4,5	1,8	45.975	6.239
C.V. (%)	6,02	8,51	28,84	-	-	14,79	15,83

* Médias seguidas pelas letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

TRABALHO INTEGRADO DE ROTAÇÃO DE CULTURAS NO OESTE PARANAENSE

Benvenuti, D.N.¹, Oliveira, E. de² e Outros³

OBJETIVOS

Integrar os trabalhos de Pesquisa, Extensão Rural, Iniciativa Privada e Produtores Rurais na criação de tecnologias, máquinas e equipamentos adequados a realidade regional (solo, clima e sistemas de produção).

Promover sua difusão de forma integrada e organizada junto aos produtores rurais.

Organizar os produtores em grupos homogêneos e em microbacias hidrográficas, com os mesmos sistemas de produção para validar tecnologias propostas.

Produção de sementes de Adubos Verdes na Estação Experimental e a nível de propriedades rurais.

Implantação de Unidades Demonstrativas (1 ha), nas microbacias hidrográficas.

Aquisição de máquinas e equipamentos de forma grupal pelos produtores.

Produção de sementes de Adubos Verdes nas propriedades rurais para distribuição ao grupo.

Organizar Encontros Regionais, Dias de Campo e Difusão de Tecnologias de forma integrada (Pesquisa, Extensão, Iniciativa Privada e Produtores).

METODOLOGIA

As espécies comerciais serão conduzidas conforme tecnologia recomendada pela pesquisa, ressaltando principalmente os seguintes detalhes:

- Soja - variedades resistentes ao Cancro da Haste;
- Milho - variedades de ciclo precoce ou semiprecoce;

¹ Eng.-Agr., Regional EMATER-PR, Toledo.

² Eng.-Agr., Estação IAPAR - Palotina, PR.

³ Eng.-Agr., COTIA - Assis Chateaubriand, Extensionista Local EMATER-PR.

- Trigo;
- Triticale;
- Aveia preta;
- Guandu;
- Ervilha forrageira;
- *Crotalaria juncea* - Cada parcela terá 1 ha;
- Avaliação econômica e técnica baseada nos custos variáveis, comparado a lavoura padrão do município e testemunha na propriedade;
- Utilização de roçadeiras;
- Utilização de rolo-facas;
- Colheita mecanizada;
- Produção de sementes à nível de propriedades;
- Aquisição de máquinas e equipamentos em grupo;
- Promoção de encontros regionais;
- Promoção de Dias de Campo;
- Capacitação de produtores.

Outros parâmetros considerados.

- Produtividade;
- Análise química do solo (inicial e final);
- Quantidade de massa (verde e seca) dos materiais antes da rolagem ou incorporação.

RESULTADOS

1 Viabilização de implantação de sistemas de rotação de culturas e plantio direto na região, sem modificar os sistemas de produção.

2 Promoção maior integração agricultura/pecuária.

3 Viabilização da aquisição de máquinas e equipamentos de forma grupal.

4 Organização de grupos de produção com interesses comuns para discussão e implantação de sistemas planejados a nível de propriedade e microbacias.

5 Produção de sementes de adubos verdes a nível de propriedades, viabilizando os sistemas propostos e barateando os custos de produção.

6 Introdução de máquinas e equipamentos de forma grupal, viabilizando sua aquisição.

7 Utilização dos recursos dos programas da SEAB (Paraná Rural e Painel Cheia).

8 Nivelamento, troca de experiências entre Pesquisa, Extensão Rural,

Iniciativa Privada e Produtores Rurais com recomendações de tecnologias adequadas a cada realidade (propriedades, microbacias, município e região).

CONCLUSÃO

1 Com a integração entre Pesquisa, Extensão Rural, Iniciativa Privada e Produtores, está viabilizando na região os seguintes fatores:

- produção de sementes de adubação verde a nível de propriedades rurais, viabilizando a rotação de culturas;
- implantação de sistemas de plantio direto;
- aquisição de máquinas e implementos agrícolas em grupo;
- introdução e viabilização de tecnologias adaptadas a realidade regional;
- integração agricultura pecuária;
- diversificação de propriedades (atividades);
- melhor utilização de mão-de-obra;
- aumento da produtividade e rentabilidade da propriedade;
- melhor manejo do solo; e
- conservação de solos através da cobertura morta.

Plano de rotação de culturas para sistemas de produção da região oeste do estado do Paraná.

1991/92 - 1º Ano			1992/93 - 2º Ano			1993/94 - 3º Ano		
Verão	Entres-safra	Inverno	Verão	Entres-safra	Inverno	Verão	Entres-safra	Inverno
Sistema I								
Soja	Crotal.	Trigo	Milho	-	Trigo	Soja	Crotal.	Aveia/Trit.
P.R.	P.D.	P.D.	P.R.	-	P.R.	P.D.	P.D.	P.R.
Sistema II								
Milho	Crotal.	Trigo	Soja	-	Trigo	Milho	Crotal.	Aveia/Trit.
P.R.	P.D.	P.D.	P.D.	-	P.D.	P.R.	P.D.	P.D.
Sistema III								
Milho	Guandu	Aveia	Soja	-	Triticale	Soja	-	Aveia
P.R.	P.D.	P.D.	P.R.	-	P.D.	P.D.		P.D.

P.R. = Preparo Reduzido (escarificação + gradagem).

P.D. = Plantio Direto.

VALIDAÇÃO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO COM ADUBAÇÃO VERDE¹

Parizotto, M.L.V.²

O manejo intensivo do solo pelo sistema predominante de soja/milho x trigo/safrinha (milho ou soja) aliado ao clima (quente e úmido) da Região, promove a decomposição acelerada da matéria orgânica. A baixa adoção de práticas de adubação verde e rotação de culturas pelo agricultor, deve-se a competição por áreas: cultura econômica x adubo verde.

OBJETIVOS

Validar e introduzir o sistema de rotação de cultura e adubação verde em escala piloto a nível de propriedade.

Integrar trabalhos de Pesquisa x Extensão x Produtor.

Viabilizar a implantação do sistema de plantio direto com aumento do teor de matéria orgânica no solo e palha na superfície.

METODOLOGIA

As espécies comerciais serão conduzidas conforme tecnologias recomendadas pela pesquisa, ressaltando preferencialmente os seguintes detalhes:

- Soja - variedades resistentes ao Cancro da haste;
- Milho - variedade de ciclo precoce ou semi;
- Triticale e trigo - variedades mais resistentes a brusone;
- Guandu - variedade IAPAR 23-Aratã (produção de grãos, adubação verde ou forragem). Uma linha intercalada ao milho (30-40 dias após a emergência do milho);

¹ Trabalho conduzido a campo em integração com o Eng.-Agr. Elir de Oliveira da Estação Experimental do IAPAR, Palotina, PR.

² Eng.-Agr., EMATER-PR.

- Ervilha forrageira - variedade IAPAR Vitorino. Espaçamento 34 cm e 15 sementes/m linear, produção de grãos consorciada com aveia;

- *Crotalaria juncea* - espaçamento 30 a 35 cm entre as linhas e 15 sementes/m linear;

- Aveia preta - cultivar IAPAR 61 (corte ou pastejo direto);

- Cada parcela terá 1,0 ha. A avaliação econômica e técnica será baseada nos custos variáveis x lavoura padrão do Município. Serão acompanhadas 2 propriedades;

Outros parâmetros - produtividade; análise química do solo - início e final; quantidade massa (seca e verde) dos materiais antes da rolagem ou incorporação.

Quadro 1. Sistema de rotação de culturas (3 anos)

	Verão	Entressafra	Inverno
Sistema I - Produtor Tradicional (8 safras - 6 econômicas)			
1º Ano	soja	<i>Crotalaria juncea</i> ¹	trigo
2º Ano	milho	-	trigo
3º Ano	soja	<i>Crotalaria juncea</i> ¹	triticale/aveia
Sistema II - Produtor Tradicional (8 safras - 6 econômicas)			
1º Ano	milho	<i>Crotalaria juncea</i> ¹	trigo
2º Ano	soja	-	trigo
3º Ano	milho	<i>Crotalaria juncea</i> ¹	triticale/aveia
Sistema III - Pecuária (7 safras - 6 econômicas)			
1º Ano	milho + guandu ²	-	aveia
2º Ano	soja	-	triticale
3º Ano	soja	-	aveia + ervilha

¹ Trabalho desenvolvido pelo Eng.-Agr. Elir de Oliveira - IAPAR Estação Experimental de Palotina.

² Trabalho desenvolvido pelo Eng.-Agr. Celso de Almeida Gaudêncio EMBRAPA - CNPSo, PR.

RESULTADOS

Tabela 1. Produção de milho Pioneer 3232 (kg/ha), safra 91/92, em cultivo aração e gradagem sobre *Crotalaria juncea* (plantio 10/03/91) e nabo forrageiro (inverno). Sem adubação em cobertura. Propriedade Gelson Lazari. Palotina, PR

Espécie	Rendimento de milho kg/ha
Nabo forrageiro	7.560
<i>Crotalaria juncea</i>	9.840

Tabela 2. Produção de soja OCEPAR 9 (kg/ha) safra 92/93, em plantio direto, nos diferentes sistemas. Propriedade Arnaldo Pradella. Palotina, PR

Sistema	Rendimento de soja kg/ha
Milho(Ve) / Guandu(E) / Soja(Ve)	2.380
Milho(Ve) / <i>Crotalaria juncea</i> (E) / Soja(Ve)	2.400
<i>Crotalaria juncea</i> (Ve) / Soja(E) / Aveia(In) Soja(Ve)	1.800
Tradicional (Soja/trigo)	1.487

Ve (Verão); E(Entressafra); In (Inverno).

Em função das sucessivas frustrações de safras por adversidades climáticas, não foi possível a avaliação econômica do sistema.

CONCLUSÃO

1 Possibilita viabilização do Plantio Direto pela formação de **mulch** de lenta decomposição e supressor de ervas daninhas pela *Crotalaria juncea*.

2 Sem alterar a época recomendada de plantio de soja/milho e trigo, é possível introduzir adubo verde, *Crotalaria juncea* ou guandu, num mesmo ano agrícola.

3 Integração Lavoura X Pecuária com a introdução de espécies como guandú, triticale, aveia preta e ervilha forrageira, no sistema de produção.

4 A integração Pesquisa X Extensão propicia maior credibilidade ao agricultor na adoção de tecnologia.

5 A metodologia utilizada na condução do trabalho Pesquisa X Extensão X Agricultor, há necessidade de ser aprimorada.

RELAÇÃO DE PARTICIPANTES

NOME	INSTITUIÇÃO	CIDADE	ESTADO
Aarão Luiz Schmitz Júnior		Tubarão	SC
Ademir Calegari	IAPAR	Londrina	PR
Aldomir Luis Cantoni		Rondinha	RS
Alfredo Castamann	SEMA	Passo Fundo	RS
Ana Cristina Scheffer		Passo Fundo	RS
André Luiz Ramos		Carazinho	RS
Carlos Alberto Fauth		Passo Fundo	RS
Cícero Mendes Rocha		Passo Fundo	RS
Cláudia Rossatto Franceschi		Passo Fundo	RS
Cláudio Roberto Ivanoski		Passo Fundo	RS
Constancio Bernardo Santos		Lages	SC
Darci Pedro Iora		Passo Fundo	RS
Darci Vicenzi	COOPERVALE	Faxinal do Guedes	SC
Delmar Pöttker	CNPT-EMBRAPA	Passo Fundo	RS
Diógenes Witeck		P. das Missões	RS
Edison Siminski		Concórdia	SC
Edson Luis Manjabosco		Santo Augusto	RS
Eduardo Medeiros Piazero		Rio do Campo	SC
Elmar Luiz Floss	UPF	Passo Fundo	RS
Fábio Sponchiado		Passo Fundo	RS
Fernando Frota Dillenburg	EPAGRI	Cascavel	PR
Gelso Dal'Bello		Passo Fundo	RS
Gilmar Fontin		Cafelândia	PR
Hardi Rene Bartz		Santa Maria	RS
Henrique Pereira dos Santos	CNPT-EMBRAPA	Passo Fundo	RS
Hilton Fensterseifer		Santa Cruz do Sul	RS
Indayara Weiss Coitinho		Passo Fundo	RS
Jackson Mhoato		Carazinho	RS
Jair D'Agustin		Passo Fundo	RS
Jean Jacques Berthier		Lagoa Vermelha	RS
João Carlos Pivetta		Santa Maria	RS
Joaquim Mariano Costa	COAMO	Campo Mourão	PR
José Artur Bortolini		Estação	RS

NOME	INSTITUIÇÃO	CIDADE	ESTADO
José Hennigen	EPAGRI	Campos Novos	SC
José Nivaldo Póla		Londrina	PR
José Renato Ben	CNPT-EMBRAPA	Passo Fundo	RS
Leandro do Prado Wildner	CPPP/EPAGRI/CTA	Chapecó	SC
Leandro Zancanaro		Santa Maria	RS
Leila Maria Costamilan	CNPT-EMBRAPA	Passo Fundo	RS
Leo Teobaldo Kroth		Presidente Getúlio	SC
Lineu Alberto Domit	CNPSO-EMBRAPA	Londrina	PR
Luciano Graeff Prates		Passo Fundo	RS
Lúcio Debarba	UFSM	Santa Maria	RS
Luis Felipe Raymundi Duarte	Prefeitura	Passo Fundo	RS
Luiz Carlos Chiapinotto		Abelardo Luz	SC
Luiz Carlos da Silva		Getúlio Vargas	RS
Luiz Eduardo Avallone Velho		Passo Fundo	RS
Luiz Eichelberger		Passo Fundo	RS
Marcelo Ricardo de Lima	UNIJUÍ	Ijuí	RS
Márcia Biazus		Tapejara	RS
Márcia Ferreira Telles		Lagoa Vermelha	RS
Marcos da Cunha Camargo		Três de Maio	RS
Marcos Evaristo Milgiorança		Sertão	RS
Marcos Roberto Monteiro		Ronda Alta	RS
Moacir Bet		Florianópolis	SC
Moacir Ferro	COCAMAR	Maringá	PR
Nilton Luiz da Silva		Não-Me-Toque	RS
Orides Júnior Cavane		Lagoa Vermelha	RS
Osmar de Moraes	EPAGRI	Florianópolis	SC
Osmar Luiz Trombetta		Joaçaba	SC
Oswaldo dos Santos Lima		Passo Fundo	RS
Paulo Rogério Belaver		Passo Fundo	RS
Pedro Antonio Bavaresco		Passo Fundo	RS
Pedro César Cortese		Getúlio Vargas	RS
Reges Heinrichs	UFSM	Santa Maria	RS
Roberto Carlos Calgaro		Passo Fundo	RS
Roberto Rotta		Passo Fundo	RS
Roberto Serena Fontanelli		Passo Fundo	RS
Rosângela Calegari		Passo Fundo	RS

NOME	INSTITUIÇÃO	CIDADE	ESTADO
Rudi César Dalloglio		Passo Fundo	RS
Solange França		Passo Fundo	RS
Tania Maria Fontana		Espumoso	RS
Tássio Dresch Rech		Lages	SC
Telmo Jorge Carneiro Amado	Dept.Solos - UFSM	Santa Maria	RS
Valdemar H. de Freitas		Florianópolis	SC
Valeriano Ughini		Passo Fundo	RS
Warney Mauro da Costa Val	CNPSO-EMBRAPA	Londrina	PR

Gráfica Editora LPT
 Passo Fundo, RS - Fone: (51) 331-4400

