

MANEJO DE PALHADA DE ARROZ EM CULTIVOS ALTERNADOS ARROZ-FEIJÃO EM VÁRZEA IRRIGADA

Alberto Baeta dos Santos¹, Itamar Pereira de Oliveira¹, Austrelino Silveira Filho¹,
José Alofsio Alves Moreira¹, Luis Fernando Stone¹, Lucy França Frota² e
Carla Maria Ribeiro de Souza²

INTRODUÇÃO

Em 1985, trabalhos informativos realizados pelo Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigadas relatavam que o Brasil possuía, aproximadamente, 30 milhões de hectares de várzeas irrigáveis sem qualquer aproveitamento. Com todo esse potencial, apenas 1 milhão de hectares estava sendo irrigado; área correspondente a menos de 2% da área agrícola (Brasil s.d.).

O baixo aproveitamento dessas áreas para uso intensivo por culturas irrigáveis é atribuído aos altos investimentos, principalmente devido à sistematização e infra-estrutura para seu uso racional (Menezes & Macedo 1984). Contudo, oferecem alternativas a sua utilização, como arroz seguido por outras culturas, visando aumentar a rentabilidade da área explorada.

Num sistema contínuo de exploração de várzea verificou-se que a palhada do arroz tem causado sérios problemas no preparo do solo do cultivo subsequente, dificultando o seu revolvimento. Quando incorporada, causa fermentação, provocando competição de nitrogênio entre os microrganismos do solo e as plantas. Estes problemas tem sido detectado pelos próprios agricultores que cultivam feijão ou aveia forrageira após o arroz, especialmente nos estados de Minas Gerais e de Goiás.

Chagas & Araújo (1988) justificam o plantio de feijão nas áreas cultivadas com arroz, como alternativa para aumentar a eficiência de utilização, embora havendo pouca tecnologia disponível a respeito do cultivo dessa leguminosa nessas condições. Os resultados obtidos por esses pesquisadores mostram altas produções, com relativa estabilidade de rendimento.

Santos (1987) relata que o plantio direto mostrou tendências de maiores rendimentos com os cultivos sucessivos. A retirada da palha de arroz da área de plantio, ao contrário, proporcionou quedas acentuadas na produção.

Abreu & Lopes (1985), em estudos de avaliação de fertilidade, comentam que os solos de várzeas possuem um somatório de características fa-

¹ Pesquisador EMBRAPA/CNPAP, Caixa Postal 179, CEP 74000 Goiânia, GO.

² Estagiária EMBRAPA/CNPAP.

voráveis que se constituem em topografia plana, em algumas situações, facilidade de mecanização agrícola e possibilidade de irrigação contínua. Comentam ainda a vantagem de irrigação contínua, evitando o efeito negativo dos verânicos como fator altamente limitante da produção de certas regiões onde se encontram inseridas essas várzeas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em solo Gley Húmico nas várzeas do rio Meia Ponte, na fazenda Palmital do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP/EMBRAPA).

A cultivar de arroz usada foi a CICA 8, semeada em meados de outubro a início de novembro, e a cultivar de feijão foi a Carioca, semeada de maio a junho.

O terreno recebeu calagem três meses antes do primeiro plantio. A adubação básica do ensaio, constituída de 300 kg/ha da fórmula 5-30-15 de N-P₂O₅-K₂O (mais zinco) para o arroz e 200 kg/ha da mesma fórmula para o feijão, foi aplicada em sulco na época do plantio.

Alguns tratamentos recebiam nitrogênio em cobertura, na forma de sulfato de amônio, na base de 20 kg/ha de N.

Sete diferentes manejos foram testados:

- T₁ - distribuição da palha de arroz picada sobre o terreno e plantio direto de feijão;
- T₂ - incorporação da palha de arroz através de aração e gradagem, sem aplicação de nitrogênio;
- T₃ - incorporação da palha de arroz através de aração e gradagem, com aplicação de nitrogênio;
- T₄ - remoção da palha de arroz, plantio de feijão sem adubação básica (testemunha);
- T₅ - remoção da palha de arroz, plantio de feijão com adubação básica;
- T₆ - pré-incorporação da palha com enxada rotativa + aração e gradagem, sem aplicação de nitrogênio;
- T₇ - Pré-incorporação da palha com enxada rotativa + aração e gradagem, com aplicação de nitrogênio.

Foram coletados os seguintes dados: produção de grãos e seus componentes nas culturas de arroz e feijão e análise química do solo antes de cada plantio e após a colheita do último ensaio de feijão.

O ensaio de cultivo alternativo arroz-feijão teve início com arroz, sendo seguido pelo feijão. Ambos receberam irrigação suplementar por sulco quando as condições climáticas não eram favoráveis.

Foi aplicado Round up, 4 l/ha, nas áreas de plantio direto, antes do primeiro plantio, para facilitar o controle de ervas daninhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos, para os parâmetros considerados na cultura do arroz (Tabelas 1, 2, 3, 4). Embora não fosse discriminada pelo teste de Tukey 5%, a produção obtida na parcela que recebeu a palha de arroz distribuída sobre o terreno (T1), em plantio di-

TABELA 1. Dados médios de arroz do ano agrícola 1983/84.

Trata- mentos (T)	PERF.	PAN.	ALT.	G.PAN.	E.VAZ.	P.100	PROD.
1	693 a	664 a	86	99	9,0	2,42	7678 a
2	656 a	631 a	87	100	9,0	2,33	7691 a
3	603 a	577 a	86	104	6,0	2,45	7804 a
4	658 a	629 a	87	101	12,0	2,39	8179 a
5	625 a	600 a	85	100	10,0	2,25	7811 a
6	649 a	620 a	85	102	16,0	2,40	7658 a
7	679 a	646 a	86	100	11,0	2,39	8227 a
Médias	652	624	86	101	10,0	2,38	7864

As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Obs.: PERF = número de perfilhos/m²; PAN = número de panículas/m²; ALT = altura da planta (cm); G.PAN = número de grãos/panícula; E.VAZ. = espiguetas vazias/panícula; P.100 = peso de 100 grãos/g; PROD. = produção de arroz (kg/ha); G-CHE = grãos cheios.

TABELA 2. Dados médios de arroz do ano agrícola 1985/86.

Trata- mentos (T)	PERF.	PAN.	ALT.	E.VAZ.	P.100	G.CHE	PROD.
1	599 a	585 a	81 a	9,9	1,72 a	705 a	7281 a
2	557 a	549 a	83 a	9,2	1,96 a	792 a	7401 a
3	578 a	573 a	84 a	10,2	1,92 a	717 a	7681 a
4	599 a	590 a	80 a	7,3	1,94 a	771 a	7306 a
5	588 a	584 a	81 a	9,2	1,75 a	726 a	7257 a
6	563 a	553 a	84 a	7,6	1,94 a	773 a	8112 a
7	570 a	559 a	84 a	7,9	1,97 a	778 a	8125 a
Médias	579	570	82	8,7	1,88	752	7995

As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Obs.: PERF = número de perfilhos/m²; PAN = número de panículas/m²; ALT = altura da planta (cm); G.PAN = número de grãos/panícula; E.VAZ. = espiguetas vazias/panícula; P.100 = peso de 100 grãos/g; PROD. = produção de arroz (kg/ha); G-CHE = grãos cheios.

reto, foi menor que as produções obtidas nos demais tratamentos nos dois últimos anos, isto é, nos anos 85/86 e 86/87.

Esses resultados sugerem uma concorrência por nutrientes entre microrganismos e a planta, durante o processo de fermentação dos resíduos orgânicos aplicados. Soares (1988) obteve resultados semelhantes trabalhando

TABELA 3. Dados médios de arroz do ano agrícola 1984/85.

Tratamentos (T)	PERF.	PAN.	ALT.	G.PAN.	E.VAZ.	P.100	PROD.PS	PROD.
1	526 a	518 a	86 a	86 a	13,0	2,48 a	6281 a	8345 a
2	537 a	527 a	88 a	108 a	14,0	2,45 a	5750 a	8691 a
3	528 a	507 a	88 a	127 a	13,0	2,40 a	6141 a	8395 a
4	537 a	530 a	85 a	109 a	13,0	2,43 a	6797 a	8560 a
5	533 a	519 a	87 a	104 a	14,0	2,41 a	6125 a	8286 a
6	490 a	476 a	87 a	118 a	20,0	2,42 a	6235 a	8419 a
7	537 a	518 a	87 a	107 a	15,0	2,40 a	6594 a	8507 a
Médias	527	513	87	108	15,0	2,42	6275	8458

As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Obs.: PERF = número de perfilhos/m²; PAN = número de panículas/m²; ALT = altura da planta (cm); G.PAN = número de grãos/panícula; E.VAZ. = espiguetas vazias/panícula; P.100 = peso de 100 grãos/g; PROD. = produção de arroz (kg/ha); G-CHE = grãos cheios.

TABELA 4. Dados médios de arroz do ano agrícola 1983/1987.

Tratamentos (T)	PERF.	PAN.	ALT.	E.VAZ.	PROD.	G.CHE	PROD.PS
1	85,8 a	84,0 a	147,3 a	7,0	5781 a	808 a	7066 a
2	89,0 a	82,8 a	153,3 a	7,5	6150 a	885 a	7383 a
3	96,3 a	93,9 a	156,2 a	6,9	5722 a	808 a	7423 a
4	93,8 a	92,7 a	152,2 a	6,1	5865 a	921 a	7400 a
5	95,4 a	94,2 a	147,1 a	6,3	5763 a	764 a	7641 a
6	95,4 a	94,2 a	157,2 a	6,3	5912 a	880 a	8620 a
7	92,0 a	91,1 a	157,4 a	5,5	6525 a	852 a	7732 a
Médias	92,5	90,4	152,9	6,5	5959	845	7609

As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Obs.: PERF = número de perfilhos/m²; PAN = número de panículas/m²; ALT = altura da planta (cm); G.PAN = número de grãos/panícula; E.VAZ. = espiguetas vazias/panícula; P.100 = peso de 100 grãos/g; PROD. = produção de arroz (kg/ha); G-CHE = grãos cheios.

com a cultura de arroz em várzeas, e afirmou que mesmo em solos pobres, empregando-se alta tecnologia, é possível alcançar produtividade de 5 a 6 t/ha, e em solos férteis, bem equilibrados, pode-se chegar a 12 t/ha.

Outro fator responsável pelas menores produções é o impedimento que as plântulas sofrem após a germinação ao tentar atravessar a camada orgânica não fermentada na superfície do solo. Foi observado que as sementes menos vigorosas morriam entre dois a três dias após a germinação. O stand final não era prejudicado uma vez que planta-se o dobro da semente para chegar ao final com um número de plantas próximo ao stand desejado. Resultados semelhantes aos obtidos com a cultura do arroz, foram alcançados com a cultura do feijão (Tabelas 5, 6, 7, 8), observando respostas significativas nos anos agrícolas 83/84 e 86/87; no ano agrícola 84/85, apresentaram a menor produção nas parcelas que receberam palha de arroz picada sobre o terreno em plantio direto.

Foi observado também que a testemunha não diferiu significativamente dos demais tratamentos. Isto pode ser explicado pelo fato de os solos de baixada geralmente apresentarem boa fertilidade em função da deposição de matéria orgânica e também porque o teor de nutrientes é variável de acordo com a oscilação do lençol freático, ficando ora mais disponíveis e ora menos disponíveis.

O pH do solo é geralmente modificado após inundação, verificando-se aumento em solos ácidos e diminuição em solos alcalinos, atingindo, em qualquer caso, valores estáveis, na faixa de 6,5 a 7,5, três semanas após o início do alagamento. Com isso aumenta a disponibilidade de vários nu-

TABELA 5. Dados médios de feijão no ano agrícola 1983/84.

Tratamentos (T)	VPL	S.VAG	P.100	PROD.
1	3,5 b	4,0 b	19,1 b	656 b
2	5,9 ab	4,5 ab	22,4 a	1224 ab
3	6,3 ab	4,6 ab	21,9 ab	1160 ab
4	7,5 a	4,7 ab	21,3 ab	1507 a
5	5,3 ab	4,6 ab	21,8 ab	1148 ab
6	5,6 a	4,8 a	20,6 ab	1255 ab
7	7,1 ab	4,9 a	21,9 ab	1286 ab
Médias	5,9	4,6	21,3	1177

As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Obs.: VPL = número de vagens/planta; S.VAG = número de sementes/vagem; P.100 = peso de 100 grãos e PROD. = produção de grãos (kg/ha).

trientes para a planta na solução do solo, como nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e potássio.

Também não foram verificadas grandes variações nas características químicas do solo (Tabelas 9, 10, 11, 12 e 13). Esses resultados vêm fortalecer a idéia que se tem a respeito da boa qualidade dos solos de baixada, estudados por Abreu & Lopes (1985), Machado (1985), Vahl & Volkweiss (1986), Bacha & Scherer (1978).

TABELA 6. Dados médios de feijão no ano agrícola 1984/85.

Tratamentos (T)	VPL	S.VAG	P.100	PROD.
1	5,6 a	4,09 b	20,01 a	977 a
2	5,3 a	4,40 ab	21,20 a	1055 a
3	7,8 a	4,39 ab	22,95 a	1499 a
4	6,1 a	4,25 ab	21,85 a	1231 a
5	7,0 a	4,98 a	21,96 a	1345 a
6	6,1 a	4,64 ab	20,02 a	1125 a
7	8,4 a	4,19 ab	22,89 a	1490 a
Médias	6,6	4,42	21,55	1246

As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Obs.: VPL = número de vagens/planta; S.VAG = número de sementes/vagem; P.100 = peso de 100 grãos e PROD. = produção de grãos (kg/ha).

TABELA 7. Dados médios de feijão no ano agrícola 1985/86.

Tratamentos (T)	VPL	S.VAG	P.100	PROD.
1	8,93 a	3,41 a	19,04 a	1003 a
2	6,77 a	3,74 a	20,40 a	927 a
3	9,23 a	3,04 a	20,53 a	702 a
4	6,63 a	3,05 a	19,70 a	882 a
5	7,40 a	3,83 a	20,69 a	902 a
6	6,13 a	4,28 a	20,61 a	1125 a
7	7,55 a	4,47 a	21,26 a	1184 a
Médias	7,52	3,69	20,32	961

As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Obs.: VPL = número de vagens/planta; S.VAG = número de sementes/vagem; P.100 = peso de 100 grãos e PROD. = produção de grãos (kg/ha).

TABELA 8. Dados médios de feijão no ano agrícola 1986/87.

Tratamentos (T)	VPL	S.VAG	PROD.MT	PROD.
1	3,98 a	17,57 a	1350 a	365 b
2	5,92 a	19,37 a	1900 a	1195 a
3	7,25 a	30,57 a	2475 a	1094 a
4	5,77 a	23,65 a	2175 a	673 a
5	4,72 a	24,60 a	2100 a	893 a
6	6,20 a	25,37 a	1875 a	1070 a
7	7,87 a	29,55 a	2425 a	1201 a
Médias	5,96	24,38	2043	927

As médias acompanhadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Obs.: VPL = número de vagens/planta; S.VAG = número de sementes/vagem; P.100 = peso de 100 grãos e PROD. = produção de grãos (kg/ha).

TABELA 9. Características químicas e físicas do solo no ano agrícola 1983/84 a 20 e 40 cm de profundidade.

Tratamento	Prof.	pH	Ca + Mg		Al	P	K	Mo	%		
			e.mg/100 cc						ppm		Argila Silte Areia
1	20	5,0	4,5	0,4	7,2	47	1,3	23,04	11,28	65,68	
	40	5,7	4,4	0,1	1,7	14	1,0	29,04	16,56	54,40	
2	20	5,3	5,0	0,2	8,1	50	1,4	27,04	9,28	63,68	
	40	5,5	5,1	0,1	2,9	22	1,3	31,04	14,56	54,40	
3	20	5,1	4,3	0,3	7,1	36	1,4	27,04	9,28	63,68	
	40	5,5	4,6	0,1	3,1	23	1,8	31,04	12,56	56,40	
4	20	5,2	4,5	0,3	6,4	44	1,2	27,04	9,28	63,68	
	40	5,6	5,6	0,1	2,3	23	0,8	31,04	14,56	54,40	
5	20	5,1	4,0	0,3	7,0	51	1,4	25,04	11,28	63,68	
	40	5,5	4,5	0,1	1,7	19	0,8	25,04	16,56	58,40	
6	20	5,2	4,9	0,3	8,8	61	1,6	27,04	11,28	61,68	
	40	5,8	6,1	0,0	2,9	23	1,0	29,04	12,56	58,40	
7	20	5,2	4,9	0,3	7,9	31	1,6	27,04	11,28	63,68	
	40	5,5	5,5	0,1	2,4	25	1,0	29,04	14,56	56,40	

TABELA 10. Características químicas do solo no ano agrícola 1983/84 a 20 cm de profundidade.

Tratamento	pH	Ca + Mg	Al	P	K
1	5,4	6,1	0,2	3,0	22
2	5,2	4,0	0,5	4,3	23
3	5,3	5,0	0,3	4,0	55
4	5,3	4,3	0,3	4,0	28
5	5,2	4,7	0,3	4,9	53
6	5,3	5,4	0,3	5,1	72
7	5,3	5,5	0,2	4,9	78

TABELA 11. Características químicas do solo no ano agrícola 1984/85 a 20 cm de profundidade.

Tratamento	pH	Ca + Mg	Al	P	K	Mo
		---- e.mg/100 cc ----		----- ppm -----		%
1	5,2	6,5	0,3	6,4	52	1,3
2	5,0	6,5	0,5	9,6	60	1,1
3	5,0	6,7	0,6	10,5	59	1,1
4	5,1	6,9	0,3	8,4	35	1,2
5	5,1	6,7	0,3	7,3	68	1,1
6	5,0	6,3	0,5	8,3	70	1,3
7	5,1	6,9	0,3	8,4	67	1,3

TABELA 12. Características químicas do solo no ano agrícola 1985/86 a 20 cm de profundidade.

Tratamento	Prof.	pH	Ca + Mg	Al	P	K
	--- cm ---		----- e.mg/100 cc -----		----- ppm -----	
1	20	5,0	2,9	0,2	6,7	31
	40	5,6	2,8	0,1	1,4	19
2	20	5,0	2,9	0,2	7,2	36
	40	5,4	2,3	0,2	2,3	23
3	20	5,0	2,6	0,1	8,0	39
	40	5,4	2,9	0,2	3,2	27
4	20	5,1	3,2	0,6	8,3	30
	40	5,5	4,5	0,1	2,3	20
5	20	5,2	3,3	0,7	6,4	42
	40	5,5	4,1	0,2	3,6	23
6	20	5,1	4,5	0,5	6,5	45
	40	5,2	4,4	0,2	4,6	37
7	20	5,1	3,9	0,4	7,4	48
	40	5,4	4,9	0,1	3,2	27

TABELA 13. Propriedades químicas do solo no ano agrícola 1986/87 a 20, 40 e 60 cm de profundidade.

Tratamento	Prof.	pH	Ca+Mg	Al	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn
	-- cm --		- e.mg/100 cc -		----- ppm -----					
1	20	4,9	4,1	0,9	8,9	32	3,0	2,1	450	81
	40	5,3	5,6	0,3	3,2	32	2,4	1,1	245	120

TABELA 13 (Continuação)

Tratamento	Prof.	pH	Ca + Mg	Al	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn
2	60	5,4	5,1	0,2	3,0	37	2,4	0,9	235	87
	20	4,2	4,1	0,9	8,5	50	2,9	2,2	400	75
	40	5,0	4,5	0,6	6,0	34	2,7	1,5	357	108
3	60	5,2	5,0	0,3	4,1	3,3	2,4	0,9	280	96
	20	4,9	4,7	1,0	8,2	31	3,1	2,1	432	79
	40	5,1	5,6	0,6	5,2	40	2,5	1,9	335	100
4	60	5,2	5,6	0,4	4,1	36	2,3	1,1	317	101
	20	5,0	4,6	0,8	8,1	33	3,2	3,0	375	78
	40	5,1	5,2	0,5	6,0	26	3,1	1,5	382	109
5	60	5,3	5,3	0,3	3,9	26	2,7	0,9	282	96
	20	5,0	5,0	0,7	9,7	59	3,1	2,3	380	84
	40	5,2	5,5	0,4	6,1	53	3,0	1,7	340	111
6	60	5,4	6,0	0,2	3,5	41	2,4	0,9	220	101
	20	5,0	4,8	0,9	7,3	42	2,6	2,0	937	84
	40	5,0	5,1	0,6	6,0	35	2,9	2,0	362	92
7	60	5,3	5,3	0,3	4,4	35	2,5	1,0	275	84
	20	4,8	4,7	0,9	7,1	42	2,7	1,6	417	83
	40	5,0	5,6	0,6	4,9	34	2,8	1,4	380	107
	60	5,3	5,4	0,2	2,8	29	2,6	0,7	267	96

CONCLUSÕES

Com base nos tratamentos estudados e nas condições de solo do local onde os trabalhos foram desenvolvidos, concluiu-se que:

1) As melhores produções foram obtidas nas parcelas que tiveram a palha pré-incorporada, com aplicação de nitrogênio ou cobertura.

2) Os trabalhos em várzea devem ser desenvolvidos por maior espaço de tempo para se observar as variações físicas e químicas ocorridas devido ao uso e manejo dessas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C.A. & LOPES, A.S. Solos de várzeas, estudo avalia fertilidade. **Provárzeas & Profir**, 4(42):9-10, 1985.
- BACHA, R.E. & SCHERER, C.H. Transformações químicas em solos alagados. **Lav. Arroz.**, 31(305):21-23, 1978.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Produção Agropecuária. Coordenadoria da Irrigação e Drenagem. **Provárzeas Nacional**; 1 hectare vale por 10. s.n.t. (Informação Técnica, 1).

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Produção Agropecuária. Coordenadoria de Irrigação e Drenagem. **Provárzeas Nacional**; 1 hectare vale por 10. Brasília, 1983. 199p. (Informação Técnica, 2).
- CHAGAS, J.M. & ARAÚJO, G.A.A. Feijão. **Inf. Agropec.**, **13**(152):46-48, 1988.
- MACHADO, M.O. Caracterização e adubação do solo. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas (Pelotas, RS). **Fundamentos para a cultura do arroz irrigado**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.129-180.
- MENEZES, V.G. & MACEDO, V.R.M. O PROVÁRZEAS e a lavoura de arroz no RS. **Lav. Arroz.**, **37**(354):34-37, 1984.
- SANTOS, A.B. Manejo da palhada de arroz. **Agric. irrig.**, **5**(4):10-11, 1986.
- SANTOS, A.B. Manejo da palhada de arroz. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 3, 1987. Goiânia. **Resumos**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1987. p.126. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 19).
- SOARES, A.A. A cultura do arroz nas várzeas. **Inf. Agropec.**, **13**(152):36-39, 1988.
- VAHL, L.C. & VOLKWEISS, S.J. Levantamentos de algumas características físicas e químicas dos solos cultivados com arroz no Rio Grande do Sul. **Lav. Arroz.**, **39**(368):33-43, 1986.