

POTENCIAL FORRAGEIRO DO ARROZ IRRIGADO (*Oryza sativa* L.) APÓS A COLHEITA DOS GRÃOS

FORAGE POTENTIAL OF IRRIGATED RICE PLANTS (*Oryza sativa* L.) AFTER GRAIN HARVEST

MONKS, Pedro L.¹, FERREIRA, Otoniel G. L.¹, GOULART, Evando¹ Q., TERRES, Arlei L. S.²

RESUMO

Em solo hidromórfico da Estação Experimental de Terras Baixas / EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, Capão do Leão, foram avaliadas, num delineamento experimental de blocos casualizados com três repetições, a produção e qualidade do rebrote de quatro cultivares e nove linhagens de arroz irrigado após a colheita dos grãos. As linhagens foram: ciclo precoce - CL Seleção 448; CL Seleção 545; CL Seleção 450; CL Seleção 121; CL Seleção 348; CL Seleção 447 B e ciclo médio - TF 296-1-11; CL Seleção 69; TF 296-1-16 e, as cultivares: ciclo precoce - BR IRGA 414 e ciclo médio - EMBRAPA-7-TAIM; EL PASO L144 e BR IRGA 410. A produção total média foi de 3097kg/ha de MS, com teores de 7,4% de PB; 9,2% de lignina; 8,7% de sílica; 0,24% de cálcio; 0,22% de fósforo e digestibilidade "in situ" de 33,61%. As cultivares e linhagens de ciclo precoce tenderam a apresentar produção de MS superior às de ciclo médio, bem como maior capacidade de rebrote.

Palavras-chave: rebrote, valor nutritivo, forragem, duplo propósito

INTRODUÇÃO

A produção de arroz está direcionada principalmente para consumo humano do grão. No entanto, outras partes da planta podem ser usadas para alimentação animal, combustíveis, fertilizantes, cama animal, matéria prima para a fabricação de papel e outros propósitos (CARANGAL & TENGCO, 1986). A palha, por exemplo, apesar de ter baixo valor alimentar, tem sido utilizada a longo tempo para a alimentação animal (KUPKANAHANAKUL & VERGARA, 1991).

A planta de arroz como forragem para alimentação animal pode ser usada basicamente antes da produção dos grãos e após a colheita destes, para o aproveitamento das eventuais sobras da lavoura e rebrotes. Esta última modalidade é bastante utilizada pelos produtores no RS, com bovinos na resteva do arroz. Há também produtores que enfardam a palha que sobra após a colheita dos grãos para fornecerem aos animais no período de maior carência alimentar.

Em vários países se avaliam cultivares de duplo propósito, ou seja, maior produção e qualidade de forragem com posterior produção de grãos (IIDA & TAKAHASHI, 1976). No Brasil, os trabalhos de pesquisa não têm abordado o

potencial dessa planta para a produção de forragem, antes ou após a colheita dos grãos. O propósito tem sido avaliar as cultivares para uma segunda safra de grãos (DARIO, 1991), ou a qualidade da palha na forma de feno ou silagem (FREITAS, 1992).

No Rio Grande do Sul a utilização da resteva de arroz após a colheita dos grãos e, também, a rebrotação após a colheita, reveste-se de grande importância para o forrageamento dos animais no outono. Isto porque neste período do ano já existe deficiência de forragem do campo nativo em algumas regiões. Cultivares que possuam maior capacidade de rebrotação após a colheita dos grãos, poderão então servir de alimento na época de deficiência de pasto.

As cultivares de arroz apresentam capacidade diferenciada de rebrotarem após a colheita dos grãos, em função disto, vários estudos tem sido realizados aproveitando esta capacidade para a produção de uma segunda colheita. A duração do cultivo principal tem sido relatada como capaz de influenciar a habilidade do rebrote (CHAUHAN et al., 1989), sendo as cultivares de ciclo curto as recomendadas para as regiões de clima temperado, pelo fato da soca se desenvolver numa época favorável (ALFONSO-MOREL et al., 1997). SANTOS et al. (1999), trabalhando com os genótipos Javaé e CNA 3771, concluíram que épocas tardias de colheita influenciaram mais o rendimento de grãos na soca do "Javaé" que o do CNA 3771. Os autores evidenciaram a necessidade de se realizar a colheita deste genótipo precoce o mais cedo possível para se obter maior rendimento de grãos na soca. Quanto à linhagem de ciclo médio (CNA 3771), apenas na época mais tardia de colheita se observou redução substancial no rendimento de grãos da soca.

No RS, o programa de melhoramento genético de arroz irrigado desenvolvido pela EMBRAPA/CPACT, tem buscado entre outras características, maior produção de grãos, atendendo as exigências do mercado consumidor. Dentre essas cultivares, provavelmente existam algumas que se diferenciam quanto à produção da resteva e capacidade de rebrotar após a colheita de grãos. O presente trabalho teve por objetivo, avaliar a produção e a qualidade da forragem após a colheita de grãos das cultivares e linhagens modernas de

¹ UFPEL/FAEM/DZ - Cx. Postal 354, CEP 96001 – 970, Pelotas, RS. plmonks@ufpel.tche.br

² EMBRAPA/Clima Temperado – Estação Experimental Terras Baixas

(Recebido para publicação em 17/10/2001)

arroz utilizadas no programa de melhoramento da EMBRAPA/CPACT.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado na área experimental da Estação Experimental de Terras Baixas do Centro de Pesquisas Agropecuárias de Clima Temperado (CPACT/EMBRAPA), Capão do Leão, RS, através do convênio EMBRAPA/UFPEL, no período de 12 de novembro de 1991, quando foram efetuadas a semeadura e a adubação, até 05 de junho do ano seguinte, data da realização do último corte dos rebrotos.

De acordo com a classificação do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1973), o solo onde se instalou o experimento, pertence à classe dos Planossolos da unidade de mapeamento "Pelotas", correspondendo na Soil Taxonomy à ordem dos Alfissolos e ao grande grupo Albaqualf. É um solo medianamente profundo, imperfeitamente drenado, pouco poroso, e com horizonte B impermeável. A fertilidade natural é classificada de moderada a alta, porém normalmente são solos pobres em nutrientes disponíveis, levemente ácidos, sendo utilizados principalmente com a cultura do arroz irrigado em rotação com pastagens.

O clima da região é classificado como temperado úmido, com ocorrência de secas não muito intensas no verão, embora em alguns anos possam ocorrer secas bastante prolongadas (MOTA, 1953).

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com três repetições, sendo os tratamentos constituídos de nove linhagens e quatro cultivares de arroz, classificadas como modernas, pertencentes ao ensaio regional do programa de melhoramento de arroz irrigado para o RS (EMBRAPA/CPACT). As linhagens foram: ciclo precoce - CL Seleção 448; CL Seleção 545; CL Seleção 450; CL Seleção 121; CL Seleção 348; CL Seleção 447 B e ciclo médio - TF 296-1-11; CL Seleção 69; TF 296-1-16. As cultivares foram: ciclo precoce - BR IRGA 414 e ciclo médio - EMBRAPA-7-TAIM; EL PASO L144 e BR IRGA 410. Foi realizado preparo convencional do solo normalmente utilizado para a cultura do arroz, utilizando-se arado gradeador, grade pesada em dois sentidos e, posteriormente, com a finalidade de destorroar o terreno, foi usada enxada rotativa.

A semeadura e a adubação foram realizadas simultaneamente a lanço, em 12/11/91, sendo essa última de acordo com as recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC. A quantidade de nutrientes aplicada foi correspondente a 10 kg de N; 40 kg de P₂O₅ e 60 kg de K₂O por hectare. A incorporação foi feita por meio de um motocultivador, com enxada rotativa. No início da formação da panícula foi feita cobertura com 45 kg de N na forma de uréia. A densidade de semeadura variou em função das características das linhagens e/ou cultivares em teste, de tal forma que para as precoces utilizou-se o equivalente a 125 kg/ha e para as médias o equivalente a 150 kg/ha de sementes. A área foi irrigada a partir dos trinta dias após a emergência das plântulas, sendo utilizado o manejo de água recomendado pelo CPACT/EMBRAPA. Para avaliação da produção de matéria seca (MS) foram realizados dois cortes, a saber: aos 45 e aos 90 dias após a colheita dos grãos, que foi realizada de 15/02 a 25/03, considerando-se todos os tratamentos e suas repetições.

De cada parcela, medindo 5,0 x 2,5 m, foi retirada uma amostra (1,0 m²) cortada a 20,0 cm do solo para determinação da massa verde. Uma amostra de aproximadamente 1,0 kg foi

seca em estufa a 65°C com ventilação forçada, para determinação da MS e análises bromatológicas. Estas últimas realizadas somente na forragem do primeiro rebrote, uma vez que nem todos os tratamentos produziram um segundo rebrote. Determinou-se a percentagem de proteína bruta, obtida pela multiplicação da percentagem de nitrogênio total, determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1975), pelo índice 6,25, cálcio, fósforo, conforme TEDESCO et al. (1985), lignina, sílica, conforme VAN SOEST & JONES (1968) e digestibilidade "in situ" da MS em bovinos, conforme LOWREY (1970). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan (P < 0,01).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variação apresentaram diferenças significativas (P < 0,01) para produção de MS do primeiro rebrote, soma dos rebrotos (TABELA 1) e digestibilidade "in situ" da MS do primeiro rebrote (TABELA 2).

A produção de MS da soma dos rebrotos variou de 2143 kg/ha até 3814 kg/ha. Verificou-se que as linhagens precoces CL SEL 448 e 545, e a média TF 296-1-11 foram mais produtivas (>3720 kg MS/ha) que os demais genótipos de ciclo médio (< 2841 kg MS/ha). Estes resultados confirmam os obtidos por RAMOS & DITTRICH (1981), onde as cultivares precoces produziram mais grãos na soca como consequência de maior vigor na rebrotação. Provavelmente a maior produção de forragem das linhagens e cultivares precoces, no presente experimento, deu-se porque os grãos foram colhidos em época anterior aos demais. Como consequência, os rebrotos colhidos 45 dias após, sofreram menos os efeitos da queda de temperatura outonal na região. Neste caso, mesmo com maior capacidade de produzirem perfilhos, as cultivares e linhagens de ciclo médio não foram capazes de superar a produção de forragem em relação às de ciclo precoce. De acordo com ALFONSO-MOREL et al. (1997), as baixas temperaturas têm sido a maior restrição para uma segunda colheita de grãos em cultivares de arroz de ciclo longo em regiões de clima temperado, isto porque estas temperaturas limitam o desenvolvimento vegetativo das plantas.

A produção de MS do segundo rebrote foi obtida desde a segunda quinzena de abril até 21 de junho. Neste período as temperaturas foram bastante baixas para o arroz, ocorrendo geadas nos dias 02, 21, 24, 30 e 31 de maio e 01, 02 e 03 de junho, o que contribuiu para uma menor produção de forragem dos rebrotos daquelas linhagens ou cultivares colhidas mais tarde.

A produção do primeiro rebrote representou cerca de 84,5% da produção total obtida nos dois cortes. As cultivares e linhagens mais produtivas (total de dois cortes) apresentaram em média 3459 kg/ha de MS no período de 90 dias contados a partir da colheita dos grãos (TABELA 1), com um teor médio de 7,48% de PB (TABELA 2). Estas tiveram seus grãos colhidos até o final de fevereiro, com exceção das linhagens CL SEL 450 e CL SEL 348, que foram colhidas até o início de março. Aquelas de menor produção de MS, classificados como de ciclo médio, tiveram seus grãos colhidos em meados de março, com exceção da cultivar EMBRAPA 7-TAIM, colhida em final de fevereiro. Esta produção, embora de baixa qualidade, pode ser considerada excelente, tendo em vista a época do ano em que foi obtida. A forragem proveniente da resteva e dos rebrotos após a colheita dos grãos é de grande significância na alimentação animal, pela possibilidade de ser fornecida no período de deficiência de forragem do campo nativo.

Todos os genótipos apresentaram digestibilidade abaixo de 40% (TABELA 2). O tratamento TF 296-1-16 apresentou a menor digestibilidade, sem diferir dos demais genótipos de ciclo médio (exceto TF296-1-11) e dos precoces CL SEL 545 e 447 B, provavelmente porque os perfilhos se encontravam em fase mais avançada de desenvolvimento quando cortados. De

acordo com UCHIDA et al., 1975; YAHARA et al., 1982 e TOYOKAMA et al., 1983, a digestibilidade das plantas de arroz, como nas demais espécies, decresce com o avanço do seu desenvolvimento.

TABELA 1 - Produção de matéria seca total e parcial (kg/ha) das cultivares e linhagens de arroz (*Oryza sativa* L.) após a produção de grãos.

Cultivares ou linhagens	Ciclo	Produção de MS (kg/ha ²)			% produção	
		Total	1º Corte	2º Corte	1º Corte	2º Corte
CL SEL 448	precoce	3813 a	2990 a	823	78,4	21,6
TF 296-1-11	médio	3754 a	2973 ab	781	79,2	20,8
CL SEL 545	precoce	3721 a	3329 a	392	89,5	10,5
CL SEL 450	precoce	3585 ab	2880 ab	705	80,4	19,6
CL SEL 121	precoce	3463 ab	2885 ab	578	83,3	16,7
CL SEL 348	precoce	3251 abc	2528 ab	723	77,8	22,2
BR-IRGA 414	precoce	3086 abcd	2622 ab	464	85,0	15,0
CL SEL 447 B	precoce	2998 abcd	2428 ab	570	81,0	19,0
EMBRAPA 7-TAIM	médio	2841 bcde	2158 b	683	75,9	24,0
El Paso L 144	médio	2802 bcde	2295 ab	507	81,9	18,0
TF 296-1-16	médio	2435 cde	2435 ab	zero	100	—
BR-IRGA 410	médio	2374 de	2374 ab	zero	100	—
CL SEL 69	médio	2143 e	2143 b	zero	100	—
Média		3097	2618	479	84,5	15,5

Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem significativamente para o teste de Duncan (P<0,01).

Os altos percentuais de lignina e sílica podem ter contribuído para a obtenção dos baixos valores de digestibilidade da MS. Segundo WIOYASTUTI & ABE (1989), a cada unidade de sílica presente na amostra ocorre o decréscimo de três unidades de digestibilidade na mesma. Embora os percentuais de PB não tenham apresentado diferenças estatísticas, eles variaram de 6,6% para o tratamento BR IRGA 410, a 8,1% para o tratamento BR IRGA 414 (TABELA 2). Com exceção dos tratamentos BR IRGA 410 e El Paso L 144, que apresentaram percentuais de PB de 6,6 e 6,9 respectivamente, todos os demais apresentaram percentuais de PB acima do limitante para o consumo voluntário (7%) (VAN SOEST & JONES, 1968).

Os percentuais médios de cálcio (0,24%) e fósforo (0,22%) observados (TABELA 2), estão respectivamente, próximo e bem acima da média encontrada em amostras do campo nativo de vinte e cinco municípios do RS no período de outono (CAVALHEIRO & TRINDADE, 1992) e da encontrada em palha de arroz por PIRES et al. (1980).

Deve ser ressaltado que a forragem que foi analisada, era proveniente do primeiro corte, sendo constituída, além das rebrotações, por sobras dos colmos produtores de grãos que permaneceram na lavoura. Este fato certamente contribuiu para a obtenção de altos valores de lignina e sílica e baixos valores de proteína, cálcio e digestibilidade.

TABELA 2 - Digestibilidade "in situ" e percentual de PB, lignina, sílica, cálcio e fósforo da MS do primeiro rebrote de cultivares e linhagens de arroz (*Oryza sativa* L.).

Cultivares ou linhagens	Ciclo	Digestibilidade (%)	PB (%)	Lignina (%)	Sílica (%)	Ca (%)	P (%)
CL SEL 448	precoce	38,1 ab	7,0	7,2	6,9	0,23	0,22
TF 296-1-11	médio	37,4 ab	7,4	6,6	6,3	0,23	0,22
CL SEL 545	precoce	31,1 abc	7,6	8,6	8,2	0,21	0,23
CL SEL 450	precoce	38,3 ab	7,4	8,0	7,5	0,19	0,24
CL SEL 121	precoce	36,3 ab	7,2	9,2	8,8	0,23	0,22
CL SEL 348	precoce	39,4 a	7,6	9,8	9,3	0,23	0,22
BR-IRGA 414	precoce	34,5 ab	8,1	8,4	8,0	0,24	0,25
CL SEL 447 B	precoce	32,6 abc	7,6	11,5	10,4	0,24	0,22
EMBRAPA 7-TAIM	médio	32,5 abc	7,1	9,3	8,9	0,28	0,23
El Paso L 144	médio	30,9 abc	6,9	12,1	11,9	0,24	0,22
TF 296-1-16	médio	25,2 c	7,5	9,4	9,2	0,28	0,18
BR-IRGA 410	médio	30,9 abc	6,6	9,6	9,3	0,29	0,20
CL SEL 69	médio	29,7 bc	7,7	9,6	9,1	0,24	0,23
Média		33,6	7,4	9,2	8,7	0,24	0,22

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem significativamente para o teste de Duncan (P<0,01).

CONCLUSÕES

As cultivares e linhagens apresentam produção média de 3097kg/ha de MS (resteva + rebrote), com teores de 7,4% de PB; 9,2% de lignina; 8,7% de sílica; 0,24% de cálcio; 0,22% de fósforo e digestibilidade "in situ" de 33,61% no período de outono.

As cultivares e linhagens de ciclo precoce tendem a apresentar produção de MS superior às de ciclo médio, bem como maior capacidade de rebrote.

ABSTRACT

An experiment was carried out to evaluate under, hidromorphic soil conditions, at Estação Experimental de Terras Baixas/EMBRAPA, Capão do Leão, dry matter yield and quality of rice plant regrowth after grain harvest. Nine lines: early cycle - CL Selection 448; CL Selection 545; CL Selection 450; CL Selection 121; CL Selection 348; CL Selection 447 B and medium cycle - TF 296-1-11; CL Selection 69; TF 296-1-16; and four cultivars: early cycle - BR IRGA 414, EMBRAPA-7-TAIM; EL PASO L144 and medium cycle - BR IRGA 410 were compared in a randomised complete block with three replications. Mean total yield obtained was of 3097 kg/ha DM with 7.4% CP, 9.2% lignine, 8.7% silica, 0.24% calcium, 0.22% phosphorus and 33.61% of "in situ" digestibility. Cultivars and lines of early cycle showed higher DM yield and regrowth capacity than those of medium cycle.

Key words: regrowth, nutritive value, forage, double purpose

BIBLIOGRAFIA

- ALFONSO-MOREL, D.; ALTHOFF, D. A.; DITTRICH, R. C. Soca de arroz irrigado: adubação e épocas de semeadura. IN: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22. Balneário Camboriú. **Anais...** Florianópolis: EMPASC, 1997. p. 173-176.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed., Washington, D.C., 1975. 1094p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Recursos Nacionais de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Rio Grande do Sul**. Recife, Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária, 1973. 431p.
- CARANGAL, V. R. & TENGCO, P. L. Livestock feed resources in rice-based farming systems In: ROP LIVESTOCK SYSTEMS RESEARCH WORKSHOP. Khonkaen. **Proceedings...** Khonkaen, 1986. p. 136-138.
- CAVALHEIRO, A. C. L. & TRINDADE, D. S. **Os minerais para bovinos e ovinos criados em pastejo**. Porto Alegre, Sagra-DC Luzzato, 1992. 142 p.
- CHAUHAN, J. S.; LOPEZ, F. S. S.; VERGARA, B. S. Regeneration time and pattern of ratoon tiller development in "IR 44" rice (*Oryza sativa* L.). **Indian Journal of Agricultural Science**, v. 59, n. 3, p. 172-174, Mar. 1989.
- DÁRIO, G. J. A. Viabilidade do aproveitamento das soqueiras do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). IN: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 19. Balneário Camboriú. **Anais...** Florianópolis: EMPASC, 1991. p. 111.
- FREITAS, E. A. G. de. Utilização de palha de arroz na alimentação de bovinos e ovinos. **Lavoura arroeira**, v. 5, n. 400, Jan/Fev., p. 3-7, 1992.
- IIDA, K. & TAKAHASHI, Y. A study of utilization of rice plant as fodder. **Journal of the Central Agricultural Experiment Station**, n. 24, p. 57-93, 1976.
- KUPKANCHANAKUL, T. & VERGARA, B. S. Rice Herbage. **IRRI Research paper series**, n. 149, p. 2–21, Aug. 1991.
- LOWREY, R. S. The nylon bag technique for the estimation of forage quality. In: **National conference on forage quality evolution on utilization**, 1970, Nebraska. **Proceedings...** Nebraska: Nebraska Center for Continuing Education, 1970.
- MOTA, F. S. da. Estudo do clima do Estado do Rio Grande do Sul, segundo o sistema de W. Köppen. **Revista Agrônômica**, v.8, n. 193, p. 132-141, 1953.
- PIRES, M. B. C.; TRINDADE, D. S.; QUADROS, A. T. F. de. Composição química e digestibilidade "in vitro" de palhas de soja, arroz, milho, aveia e trigo. **Anuário técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório**, v. 7, p. 411-431, 1980.
- RAMOS, M. G. & DITTRICH, R. C. Efeito da altura de corte na colheita de arroz sobre o rendimento da soca. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 11. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa - UEPAE, 1981. P. 137-139.
- SANTOS A. B. dos; ZIMMERMANN, F. J. P.; SANTOS, C.; RAMOS, C. G.; Influência de época de colheita e de altura de corte no aproveitamento da soca de arroz irrigado. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO,1; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p. 280-283.
- TEDESCO, M. J. **Análises de solos plantas e outros materiais**. Porto Alegre, Departamento de solos, Faculdade de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 188p.
- TOYOKAMA, K.; TAKAYASU, I.; TSUBOMATSU, K. Studies on the utilization of rice straw x estimation of nutritive value by the artificial rumen method. **Herbage abstract**, v. 53 n. 9, 1983.
- UCHIDA, S.; SUTOH, H.; IMAI, S. Studies on silage making 20 chemical composition of rice plants at different growth stages and feeding value of rice plant silage and rice plant hay. **Herbage abstract**, v. 45, n. 1, 1975.
- VAN SOEST, P. J. & JONES, L. H. P. Effect of silica in forage upon digestibility. **Journal of Dairy Science**, v. 51, n. 10, p. 1644-48, 1968.
- WIOYASTUTI, Y. & ABE, A. Effect of the silica content on digestibility of rice straw. **JARQ**. v. 23, n. 1, p. 53-58, 1989.
- YAHARA, N.; TAKAY, S. NUMAKAWA, T. Studies on utilization of rice as whole crop silage. **Herbage abstract**, v. 52, n. 10, 1982.