

# ANÁLISE ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA EM ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Daiene Camila Dias Chaves Corsini<sup>1</sup>; Orivaldo Arf<sup>2</sup>; Maria Aparecida Anselmo Tarsitano<sup>2</sup>; Douglas de Castilho Gitti<sup>3</sup>; Gustavo Antônio Xavier Gerlach<sup>4</sup>; Ariani Garcia<sup>4</sup>; José Roberto Portugal<sup>4</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa*; crotalária; gandu; milheto; margem de ganho..

## INTRODUÇÃO

A área cultivada com arroz no Brasil, na safra de 2011/12, foi de 2.454,7 mil ha, com produção de 11.606,7 mil toneladas e produtividade de 4.728 kg ha<sup>-1</sup>. Apesar do arroz irrigado por inundação ser responsável por quase 80% da produção nacional, o cultivo de arroz de terras altas é de grande importância para o cenário agrícola. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2012), houve redução na área de produção, porém, com produtividades dentro da normalidade, devido às boas condições climáticas e a qualidade do plantio do arroz de terras altas, registrando-se aumentos de 2,2 e 9,2% em relação à safra passada nessa modalidade de cultivo, amenizando a queda na produção.

O arroz é alimento básico da dieta de milhões de habitantes na maioria dos países do mundo. Nos últimos anos a semeadura direta sobre os restos de culturas anteriores vem ganhando expressão na região central do Brasil e o arroz tem mostrado pouca adaptação ao sistema de plantio direto em função do maior adensamento da camada superficial do solo (Nascimento et al., 2006).

Uma alternativa para minimizar o problema de compactação superficial, e a necessidade de rotação de culturas em lavouras de arroz, é o emprego da adubação verde (cobertura vegetal). Esta, além de interromper o ciclo consecutivo da cultura do arroz, promoverá ao solo condições de fornecer à cultura um melhor desenvolvimento, devido aos benefícios eminentes a essa prática, como: proteção ao solo, manutenção ou aumento da matéria orgânica, menor amplitude térmica, diminuição da lixiviação do nitrogênio, fixação do nitrogênio atmosférico, redução da população de plantas daninhas, controle de nematóides. Essas características, portanto, levam à sustentabilidade da produção, trazendo não somente soluções aos problemas específicos da cultura do arroz de terras altas em regiões de estiagem, como aumento na estabilidade da produção, diminuição dos insumos e fertilizantes agrícolas e diminuição no impacto ambiental. De acordo com Borghi et al. (2006), as pesquisas relacionadas ao arroz de terras altas no sistema plantio direto ainda são incipientes e repletas de incertezas, carecendo de informações mais precisas.

Com base no exposto, verifica-se a importância da escolha adequada das plantas de cobertura, o uso solteiro ou consorciado dessa técnica, tanto para o aumento da produtividade de grãos de arroz e viabilidade econômica da adoção, colaborando para o sucesso do sistema de plantio direto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi instalado em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada no município de Selvíria (MS),

---

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma Mestranda UNESP – Ilha solteira, Av. Brasil, 56 (Centro), Ilha solteira (SP), e-mail: daieneagro@gmail.com

<sup>2</sup> Professor da UNESP – Faculdade de Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo Mestre, Doutorando UNESP – Ilha Solteira.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo Mestrando UNESP – Ilha Solteira.

apresentando como coordenadas geográficas 51° 22' de longitude Oeste de Greenwich e 20° 22' de latitude Sul, com altitude de 335 metros. O solo do local é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso (EMBRAPA, 2006). A precipitação média anual é de 1370 mm, a temperatura média anual é de 23,5°C e a umidade relativa do ar está entre 70 e 80% (média anual).

O delineamento experimental nos dois anos agrícolas foi o de blocos casualizados Com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por diferentes coberturas vegetais (pousio, guandu, *Crotalaria juncea*, milho, guandu+milho, *Crotalaria juncea*+milho). A semeadura das coberturas foi realizada no dia 27 de agosto, com a semeadora-adubadora, a operação de abertura dos sulcos de semeadura (sem deposição das sementes), distribuindo 130 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 04-30-10. Em seguida as coberturas vegetais foram semeadas com auxílio de semeadoras manuais, de maneira a obedecer a casualização das parcelas, as quais possuíam 7,2 m de largura por 12 m de comprimento.

As coberturas vegetais foram dessecadas após 92 dias da semeadura. Após 2 dias da aplicação dos herbicidas a área foi manejada com desintegrador mecânico para facilitar a demarcação das parcelas experimentais e a implantação da cultura do arroz. A semeadura do arroz foi feita mecanicamente no dia 24 de novembro de 2010, utilizando-se o cultivar AN Cambará e sementes necessárias para a obtenção de aproximadamente 180 plantas m<sup>-2</sup>. A adubação química básica nos sulcos de semeadura foi calculada de acordo com as características químicas do solo e levando-se em consideração as recomendações de Cantarella e Furlani (1996). Aplicou-se 200 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 08-28-16. As adubações nitrogenadas foram realizadas em cobertura aos 30 dias após a emergência das plântulas com a dose de 85 kg ha<sup>-1</sup> de N, tendo o sulfato de amônio como fonte.

Para a análise econômica, utilizou-se a técnica da orçamentação parcial, descrita em Noronha (1987). A orçamentação parcial é utilizada para analisar decisões que envolvem modificações parciais na organização de uma atividade produtiva. Procura-se comparar os acréscimos de custos com os de benefícios da decisão. A melhor alternativa será aquela que oferecer maiores benefícios líquidos ou margens de ganho maiores (Teixeira Filho et al., 2010). Para a realização dessa análise econômica foram determinados, para os dois anos de estudo, para cada tratamento, os custos adicionais da utilização das plantas de cobertura, considerando-se o preço das sementes, da semeadura e adubação de semeadura das plantas de cobertura.

As produtividades médias e os custos foram avaliados nas safras de 2009/10 e 2010/11. O custo com as sementes foi obtido por meio de informações de fornecedores da região. O custo do kg das sementes de crotalária foi R\$ 8,00 e R\$ 13,74; do milho foi R\$ 1,40 e R\$ 2,00 e do guandu de R\$ 3,80 e R\$ 5,16, respectivamente, para agosto dos anos de 2009 e 2010. O custo da semeadura das plantas de cobertura foi de R\$ 40,00 para os dois anos agrícolas, já que não houve mudanças nos custos, fornecido por técnicos e produtores da região, e da aplicação da adubação de semeadura foi R\$ 920,01 a tonelada e R\$ 1.135,27 por tonelada, respectivamente, em agosto de 2009 e 2010. Com base na produtividade média de grãos de cada tratamento, calculou-se o acréscimo de produtividade proporcionado pela utilização das plantas de cobertura em relação à testemunha (pousio).

Para a obtenção do valor da produção, em cada tratamento foi obtido multiplicando-se a produtividade adicional, convertida em número de sacas de 60 kg, pelo preço recebido pelos produtores de arroz do estado de São Paulo. O preço médio utilizado foi R\$ 28,80 e R\$ 31,52 por saca de 60 kg em março de 2010 e 2011, respectivamente, publicados no Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2012). A margem de ganho foi obtida pela subtração do custo marginal das plantas de cobertura e do valor da produção marginal nos referidos anos, em cada tratamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da utilização das plantas de cobertura (crotalária, milho, guandu, consórcio crotalária e milho, consórcio guandu e milho e testemunha-pousio), a quantidade de sementes utilizadas e os custos com as plantas de cobertura, a produtividade de grãos de arroz em casca e o acréscimo na produtividade de grãos devido ao uso dessas plantas, o custo da semeadura e da adubação de semeadura e o valor da produção estão apresentados na Tabela 1. Todas as plantas de cobertura solteiras e consorciadas avaliadas proporcionaram ganho na produtividade de grãos do arroz de terras altas irrigado por aspersão quando comparado com a testemunha, ou seja, área em pousio onde houve o surgimento de plantas espontâneas com a predominância de gramíneas. O consórcio crotalária e milho por sua vez propiciou maior incremento na produtividade (29%) e, conseqüentemente, no acréscimo no valor da produção. Esse acréscimo de produtividade pode ser devido ao maior fornecimento de nutrientes e de forma equilibrada devida a relação C/N das duas plantas com o fornecimento mais rápido de nutrientes pela crotalária (leguminosa) e a maior persistência da palhada pelo milho (gramínea), mantendo melhor a umidade e proteção do solo. O milho como planta de cobertura proporcionou o segundo maior acréscimo na produtividade de grãos de arroz de terras altas (471 kg ha<sup>-1</sup>). Devido ao custo elevado das sementes de crotalária nos dois anos avaliados, a adoção dessa espécie como planta de cobertura solteira torna-se onerosa.

Em relação às características agrônômicas, a utilização solteira da crotalária pode ser mais eficiente se diminuída a adubação de cobertura com o nitrogênio, pois nas parcelas estudadas houve acamamento das plantas, possivelmente pelo fornecimento de N em excesso devido a ciclagem de nutrientes dessa leguminosa, o que prejudicou o enchimento de grãos e conseqüentemente a produtividade de grãos de arroz de terras altas.

Tabela 1. Efeito de plantas de cobertura, acréscimo na produtividade de grãos de arroz e financeiro e custo com as coberturas vegetais, em 2010 e 2011.

Plantas de Cobertura	Quant. <sup>3</sup> de semente (kg ha <sup>-1</sup> )	Prod. <sup>6</sup> de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	Prod. <sup>6</sup> de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	Acréscimo		Custo com coberturas vegetais (R\$)		Margem de ganho	
				Valor de produção (R\$)					
				2010 <sup>1</sup>	2011 <sup>2</sup>	2010 <sup>3</sup>	2011 <sup>4</sup>	2010	2011
C	30	4.484	209	100,32	109,79	399,60	599,80	299,28	490,01
M	30	4.746	471	226,08	247,43	201,60	247,60	-24,48	0,17
G	15+15	4.675	400	192,00	210,13	216,60	265,00	24,60	54,87
C+M	7,5+15	5.516	1241	595,68	651,94	237,60	423,70	-358,08	-228,24
G+M	7,5 + 15	4.440	165	79,20	86,68	209,10	256,30	129,90	169,62
P	-	4.275	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Baseado no preço médio pago no Estado de São Paulo, arroz em março de 2010, R\$28,80 por saca de 60 kg (IEA, 2012). <sup>2</sup> Preço das sementes das coberturas vegetais em agosto 2009 (crotalária = R\$ 8,00; milho = R\$ 1,40 e guandu = R\$ 3,8 por kg de semente) e da semeadura e adubação de semeadura com 130 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 04-30-10 (R\$ 39,53 e R\$ 920,01 por tonelada, IEA, 2012). <sup>3</sup> Baseado no preço médio pago no Estado de São Paulo, arroz em março de 2011, R\$ 31,52 por saca de 60 kg (IEA, 2012). <sup>4</sup> Preço das sementes das coberturas vegetais em agosto de 2010 (crotalária = R\$ 13,74; milho = R\$ 2,00 e guandu = R\$ 5,16 por kg de semente), e da semeadura e adubação de semeadura com 130 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 04-30-10 (R\$ 39,53 e R\$ 1.135,27 por tonelada, IEA, 2012). C (crotalária), M (milho), G (guandu), P(pousio, testemunha). <sup>5</sup> quantidade, <sup>6</sup> produtividade.

Na Tabela 1, encontram-se as margens de ganho (R\$ ha<sup>-1</sup>) de 2009/10 e 2010/11, respectivamente. Verificou-se que existe viabilidade econômica na utilização do consórcio da crotalária e milho nos anos agrícolas, R\$ 358, 08 e R\$ 228,24. A utilização da crotalária teve margem negativa devido principalmente ao alto custo das sementes.

## CONCLUSÃO

O maior acréscimo de produtividade de grãos de arroz de terras altas irrigado por

aspersão foi obtido com a utilização do consórcio crotalária e milho, nos dois anos agrícolas. A utilização solteira da crotalária se mostrou onerosa devido o custo das sementes e acamamento observado nesse experimento. Recomenda-se, para obtenção da maior margem de ganho, a utilização do consórcio da crotalária e milho como plantas de cobertura anterior ao arroz de terras altas, em sistema plantio direto, irrigado por aspersão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGHI, E.; COSTA, A. M.; CRUSCIOL, C. A. C.; FERNANDES, D. M. Mecanismos de distribuição do fertilizante e adubação nitrogenada em cobertura no arroz de terras altas em plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 2., 2006. Brasília - DF. REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ – RENAPA, 8. Anais..., 2006. Brasília – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2006. (CD ROM, ISSN 1678-9644).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento, agosto 2012/ Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2012. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_08\\_27\\_09\\_50\\_57\\_boletim\\_portugues\\_agosto\\_2012.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_08_27_09_50_57_boletim_portugues_agosto_2012.pdf). Acessado em: 28 de agosto de 2012.

CANTARELLA, H.; FURLANI, P. R. ARROZ DE SEQUEIRO. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. p. 46-49. (Boletim, 100).

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 2.ed. 306p.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA, 2012. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/index.php>. Acessado: 28 de agosto de 2012.

NORONHA, J. F. Projetos agropecuários: administração financeira e avaliação econômica. 2 ed. São Paulo, Atlas, 1987. 269p.

NASCIMENTO, V. Mecanismos de distribuição do fertilizante e aplicação de nitrogênio em arroz de terras altas no sistema de plantio direto. Ilha Solteira: UNESP, 2006. p.35 (Trabalho de Graduação).

TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; TARSITANO, M. A.; BUZZETTI, S.; BERTOLIN, D. C.; COLOMBO, A. S.; NASCIMENTO, V. Análise econômica da adubação nitrogenada em trigo irrigado sob plantio direto no cerrado. Agrônômica Ceres, Viçosa, v.57 n.4. 446-443, 2010.