

# CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ IRRIGADO SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS CULTURAIS COM E SEM FERTILIZAÇÃO NITROGENADA

Paula Bianchet<sup>1</sup>; Dario Sacco<sup>2</sup>; Daniel Said-Pullicino<sup>2</sup>; Luisella Roberta Celi<sup>2</sup>; Andrea Saviolo<sup>2</sup>; Maria Alexandra Cucu<sup>2</sup>; Paolo Mosca<sup>2</sup>; Marco Romani<sup>3</sup>; Luis Sangoi<sup>4</sup>.

Palavras-chave: palha, nitrogênio, rendimento,

## INTRODUÇÃO

Os resíduos culturais produzidos durante o ciclo de desenvolvimento do arroz variam entre 6-10 ton ha<sup>-1</sup> de matéria seca (SACCO et al., 2010). Após a colheita dos grãos, estes resíduos permanecem nas lavouras, sendo manejados de diversas formas durante o preparo do solo e em diferentes épocas, do inverno até próximo a semeadura. Dentre as diversas formas de manejo dos resíduos culturais podemos citar práticas como a incorporação e a queima dos mesmos.

A incorporação dos resíduos culturais ao solo próximo a semeadura, muitas vezes em ambiente alagado, pode promover redução do crescimento das plântulas devido à produção de ácidos orgânicos tóxicos (SOUZA & BORTOLON, 2002), à imobilização do nitrogênio (N) pela biomassa microbiana e pela flutuação de resíduos de palha semidecompostos. Contudo, há poucos estudos sobre o comprometimento da produtividade e a qualidade dos grãos produzidos nestas condições. Além disso, a incorporação da palha em ambiente alagado pode aumentar a emissão de metano nas lavouras.

A queima da palha antes do preparo do solo é uma prática ainda realizada para manejar os resíduos da produção de arroz, liberando grande quantidade de CO<sub>2</sub> para atmosfera, além da perda do material orgânico fresco que contém nutrientes que poderiam ser reciclados.

Os resíduos culturais do cultivo de arroz representam uma importante entrada de matéria orgânica no sistema de produção, principalmente em áreas de monocultivo que são maioria em Santa Catarina e na região Norte da Itália.

O manejo adequado dos resíduos pode melhorar a produtividade da lavoura de arroz, sem aumentar o custo de produção, além de contribuir com a fertilidade do solo, através da ciclagem de nutrientes, na manutenção e/ou aumento no teor de matéria orgânica e na redução das perdas de N, favorecendo a sustentabilidade do sistema de produção orizícola. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes sistemas de manejo dos resíduos culturais, com e sem fertilização nitrogenada, sobre a absorção de N pela planta, o rendimento de grãos e componentes do arroz irrigado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na Estação Experimental do Instituto G. Ferraris, localizada no município de Vercelli, região de Piemonte, Itália. O experimento é realizado nesta área desde 2001, avaliando os mesmos sistemas de cultivo com o objetivo de estudar o comportamento a médio e longo prazo. O solo da área experimental é classificado como GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico (EMBRAPA, 1999).

Testaram-se quatro sistemas de manejo dos resíduos culturais, com a aplicação da dose de N recomendada (130 kg ha<sup>-1</sup> de N) e sem aplicação de N. O primeiro sistema de manejo dos resíduos constituiu o manejo referencial, que é o método mais utilizado na

<sup>1</sup> Doutoranda do curso em Manejo do Solo. UDESC. Av. Luiz de Camões, 2090, Lages/SC. paula\_bianchet@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Università degli Studio di Torino (UNITO). Via Leonardo da Vinci 44, Grugliasco, TO-10095, Itália.

<sup>3</sup> Ente Nazionale Risi (ENR), Strada per Ceretto 4, Castello d'Agogna, PV-27030, Itália.

<sup>4</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

região de Piemonte, baseado na incorporação da palha no outono, através de uma aração do solo logo após a colheita, e preparo do solo seco e posterior alagamento com semeadura em solo inundado (OUT). No segundo sistema de manejo houve incorporação da palha com aração na primavera, durante o preparo do solo seco, com posterior alagamento e semeadura em solo inundado (PRI). No terceiro sistema de manejo queimou-se a palha logo após a colheita, preparou-se o solo a seco na primavera e posteriormente efetuou-se o alagamento com semeadura em solo inundado (QUE). No quarto sistema de manejo houve o preparo do solo e semeadura em solo seco com semente enterrada e alagamento após 20 dias (SEC). O delineamento experimental foi completamente casualizado, sendo os tratamentos arranjados num fatorial 4x2 com 3 repetições. As unidades experimentais foram constituídas por parcelas de 9 m<sup>2</sup>.

A semeadura das parcelas PRI, OUT e QUE foi realizada em 28/05/2010, um dia após a inundação do solo, sendo realizada a lança com sementes secas (sem pré-germinação). A semeadura da parcela SEC foi realizada em 26/05/2010, sendo a parcela inundada após a primeira adubação de cobertura. Utilizou-se a cultivar Sirio CL de ciclo precoce (125-130 dias), destinada ao sistema de produção clearfield de controle de arroz-vermelho, com uma densidade de semeadura de 180 kg ha<sup>-1</sup>. Para a adubação de base foram aplicados 160 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 70 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> em todos os tratamentos. A adubação nitrogenada foi parcelada em três aplicações, sendo a primeira antes da semeadura (60 kg ha<sup>-1</sup> de N), a segunda quando as plantas estavam no estágio V4 (40 kg ha<sup>-1</sup> de N) e terceira em V8, (30 kg ha<sup>-1</sup> de N) conforme escala proposta por Counce et al. (2000). Foram efetuadas três drenagens do solo no período de cultivo para o manejo da cultura. Após, o solo permaneceu inundado até o período de enchimento de grãos.

A colheita foi realizada quando os grãos atingiram 18-20% de umidade coletando-se toda a parte aérea das plantas de uma área de 0,5m<sup>2</sup>. O material coletado foi levado ao laboratório onde se procedeu as avaliações dos componentes do rendimento. Em seguida, separaram-se os grãos das folhas e colmos e as partes foram levadas a estufa a 60°C até atingirem peso constante. Os valores do peso dos grãos foram transformados para kg ha<sup>-1</sup> (13% base úmida). Após a palha e os grãos foram moídos para a determinação do teor de N total através do analisador elementar Carlo Erba NA 2100.

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através da análise de variância. Quando alcançada a significância estatística aplicou-se o teste de Bonferroni a 5% de probabilidade para comparação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de grãos variou em função dos sistemas de manejo dos resíduos culturais e da aplicação de N. Para os sistemas de manejo dos resíduos culturais, o rendimento de grãos foi superior quando os mesmos foram incorporados e queimados antes da semeadura, em relação à semeadura em solo seco (Tabela 1). O ambiente alagado no desenvolvimento inicial e a melhor distribuição espacial da plantas pela semeadura a lança provavelmente proporcionaram maior rendimento de grãos, pelo melhor aproveitamento da radiação solar e dos nutrientes do solo, consequência da baixa capacidade de perfilhamento da cultivar de arroz utilizada no experimento. Com relação à adubação nitrogenada, quando se aplicou a dose recomendada o rendimento foi 42% superior ao tratamento controle.

O total de N absorvido pelas plantas apresentou apenas efeito simples do sistema de manejo dos resíduos, não diferindo entre as parcelas com e sem adubo nitrogenado (Tabela 1). Para as parcelas que receberam N houve diferença entre tratamentos, sendo que a incorporação dos resíduos culturais no outono e/ou a queima proporcionou maior absorção de N durante o ciclo da cultura. A incorporação dos resíduos próximo da semeadura deve ter estimulado a imobilização do N pela microbiota, reduzindo a quantidade de N disponível às plantas. A quantidade de N translocada aos grãos variou em função da fertilização e dos sistemas de manejo. Quando as plantas receberam N, a quantidade

acumulada nos grãos foi 58% maior. Para os sistemas de manejo dos resíduos culturais, o maior acúmulo de N nos grãos foi encontrado quando a palha foi incorporada no outono e quando a mesma foi queimada. O N acumulado na palha variou conforme o manejo dos resíduos, sendo que a incorporação no outono e a queima apresentaram maior acúmulo.

**Tabela 1:** Rendimento de grãos e nitrogênio acumulado na parte aérea de arroz irrigado cultivado em diferentes sistemas de manejo da palha e fertilização nitrogenada. Vercelli, Itália, 2010.

Fertilização	Tratamentos	Rendimento de	Palha	Grãos	Total
		grãos			
		t ha <sup>-1</sup>	N absorvido kg ha <sup>-1</sup>		
<b>Fertilizado</b>	<b>SEC</b>	5,1*	21,8 b	46,4	68,2 b
	<b>OUT</b>	8,3	48,3 a	82,0	130,4 a
	<b>QUE</b>	8,1	41,4 a	75,1	116,5 a
	<b>PRI</b>	7,0	26,7 b	59,7	86,4 b
<b>Controle</b>	<b>SEC</b>	3,9	14,2	32,9	47,1 a
	<b>OUT</b>	5,4	19,9	43,6	63,5 a
	<b>QUE</b>	6,0	22,2	47,7	69,9 a
	<b>PRI</b>	4,9	15,5	42,7	58,2 a
<b>Médias</b>	<b>SEC</b>	4,5 b**	18,0	39,6 b	57,6
	<b>OUT</b>	6,8 a	34,1	62,8 a	96,9
	<b>QUE</b>	7,0 a	31,8	61,4 a	93,2
	<b>PRI</b>	6,0 a	21,1	51,2 ab	72,3
<b>Fertilizado</b>		7,1 a	34,6	65,8 a	100,4
<b>Controle</b>		5,0 b	18,0	41,7 b	59,7

\* Médias sem letras mostram diferenças não significativas.

\*\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente.

O número de grãos por panícula foi numericamente menor no sistema de semeadura em solo seco, em relação aos demais sistemas de manejo dos resíduos da palha (Tabela 2). Isto contribuiu para o menor rendimento de grãos registrado neste sistema de manejo (Tabela 1). A aplicação de nitrogênio aumentou a densidade de panículas por m<sup>2</sup>, o número de grãos por panícula e o peso de 1.000 grãos, não interferindo sobre a percentagem de espiguetas estéreis (Tabela 2).

**Tabela 2:** Componentes do rendimento de arroz irrigado cultivado em diferentes sistemas de manejo da palha e fertilização nitrogenada. Vercelli, Itália, 2010.

Fertilização	Tratamentos	1000 grãos <sup>†</sup>	Densidade de	Grãos/paniculas	Sterilidade
		G	paniculas/m <sup>2</sup>		%
<b>Médias</b>	<b>SEC</b>	24,8*	658 b**	54	11,4
	<b>OUT</b>	24,3	691 ab	51	11,3
	<b>QUE</b>	24,8	840 a	47	11,1
	<b>PRI</b>	24,5	692 ab	46	10,7
<b>Fertilizado</b>		25,2 a	750 a	56 a	11,3
<b>Controle</b>		24,0 b	660 b	44 b	11,2

<sup>†</sup>Médias sem letras mostram diferenças não significativas.

\*\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente.

## CONCLUSÃO

A incorporação dos resíduos da cultura do arroz no outono, na primavera e a sua queima, com semeadura em solo inundado, proporcionam maior rendimento de grãos que o preparo e a semeadura em solo seco.

A queima dos resíduos culturais não reduz o rendimento de grãos e a absorção de N pelas plantas de arroz.

A incorporação dos resíduos próximo a semeadura não prejudica o rendimento de grãos, mas reduz a absorção de N pelas plantas.

A aplicação de nitrogênio não interfere na resposta do rendimento de grãos aos sistemas de manejo dos resíduos culturais.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa de doutorando sanduíche que possibilitou a realização do experimento na Itália. À UNITO que disponibilizou recursos, materiais e equipamentos para a realização da pesquisa. À Regione Piemonte, Assessorato Agricoltura pelo financiamento da pesquisa. Aos amigos: Simone Pelissetti, Stefano Gaudino, Teresa Borda, Delia De Stefano pelo auxílio nas coletas de campo e análises laboratoriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUNCE, P.A., KEISLING, T.C. & MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, n.2, p. 436-443, 2000.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Embrapa solos**. 1999. 412p.
- SACCO, D.; MOSCA, P.; VIDOTTO, F.; TESIO, F.; MILAN, M.; FERRERO, A.; GRIGNANI, C. **Gestione ottimale dei residui culturali in risaia**. Schede di Assistenza Tecnica. Torino, Italia. Regione Piemonte, 2010. 15p.
- SOUSA, R.O.; BORTOLON, L. Crescimento radicular e da parte aérea do arroz (*Oryza sativa*) e absorção de nutrientes em solução nutritiva com diferentes concentrações de ácido acético. **R. Bras. de Agrociência**, Pelotas, v.8, n.3, p. 231-235, 2002.