



Produtividade de Arroz de Terras Altas em Função de Diferentes Doses e Épocas de Aplicação de Cama de Aviário, sob Sistema Orgânico de Produção

Productivity of Upland Rice in Function of the Different Doses and Application Times Poultry Litter, in Organic System

PARIZOTTO, Cirio¹; SCHMIDT, Fabiana¹; BORTOLI, Janice Regina Gmach².

¹EPAGRI, Campos Novos, SC, cirio@epagri.sc.gov.br; fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br;

²IFSC – Campus Urupema, Urupema, SC, janice.regina@ifsc.edu.br

Resumo: A produção de arroz sequeiro em sistema orgânico se constitui em uma alternativa para a agricultura familiar catarinense, tanto para produção de alimentos saudáveis como para a comercialização do excedente. A viabilização do cultivo é favorecida pelo uso de variedades locais adaptadas a região de cultivo pouco exigentes em insumos externos a propriedade. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho do arroz de terras altas com o uso de doses de cama de aves aplicadas em diferentes épocas em sistema de cultivo orgânico nas safras agrícolas 2014/15, 2015/16 e 2016/17. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com 7 tratamentos (0 Mg ha⁻¹ (Testemunha); 2 Mg ha⁻¹ sobre cultivos de inverno (CI); 4 Mg ha⁻¹ sobre CI; 8 Mg ha⁻¹ sobre CI; 2 Mg ha⁻¹, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz; 4 Mg ha⁻¹, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz; 8 Mg ha⁻¹, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz. O tratamento mais eficiente e econômico para produtividade foi o uso de 4 Mg ha⁻¹ de cama de aves em única aplicação sobre CI, 75 dias após a semeadura. Os componentes do rendimento mostraram relação direta com a produtividade, sendo estes importantes no momento da escolha de variedades locais para cultivo orgânico. A produtividade nas diferentes safras foi influenciada pelas condições climáticas, principalmente pela temperatura mínima ocorrida na fase reprodutiva da cultura.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, adubação orgânica, produtividade.

Abstract: The production of upland rice in organic system constitutes an alternative for the family farming in the State of Santa Catarina, both for the production of healthy food and for the commercialization of the surplus. The viability of cultivation is favored by the use of local varieties adapted to region of cultivation and which demand from few external agricultural inputs the rural property. The the objective of this study was to evaluate the upland rice crop performance with the use of different doses of poultry applied different times in organic farming system in 2014/15, 2015/16 and 2016/17 seasons. The experiment was conducted in a randomized block with 7 treatments: (0 Mg ha⁻¹ (witness), 2 Mg ha⁻¹ on winter crops (CI); 4 Mg ha⁻¹ on CI; 8 Mg ha⁻¹ on CI; 2 Mg ha⁻¹, ½ dose on IC and ½ dose on rice; 4 Mg ha⁻¹, ½ dose on IC and ½ dose on rice; 8 Mg ha⁻¹, ½ dose on IC and ½ dose on rice). The most efficient and economical treatment for productivity was the use of 4 Mg ha⁻¹ of bed of birds in single application on IC, 75 days after sowing. The yield components showed a direct relationship with productivity, and these are important when choosing local varieties for organic cultivation. The productivity in the different seasons was influenced by the climatic conditions, mainly by the minimum temperature occurred in the reproductive phase.



Keywords: *Oryza sativa*, organic fertilization, productivity.

Introdução

A produção de arroz (*Oryza sativa* L.) no Brasil é feito em dois sistemas de cultivo, em terras altas (sequeiro) e irrigado por inundação. No relatório divulgado pela Conab (2018), na safra 2017/2018 a área de arroz cultivada no Brasil foi de 1.961,8 ha, sendo 1.431,9 ha irrigados e 529,9 ha de terras altas. O maior produtor do Brasil é o Estado do Rio Grande do Sul (1.077,6 ha) e seguido pelo Estado de Santa Catarina (146,7 ha). As regiões que concentram a maior produção de arroz de terras altas são o Nordeste (242,9 ha), Centro-Oeste (144,5 ha) e Norte (133,3 ha).

O cultivo de sequeiro em Santa Catarina é feito principalmente na Região Oeste, utilizando sementes de variedades locais, selecionadas pelos próprios agricultores e a produção é destinada em sua maioria ao consumo familiar, sendo a área cultivada pouco expressiva. Entretanto atualmente verifica-se um aumento na demanda de sementes das variedades locais, como o arroz de sequeiro pelos agricultores familiares, que cultivam pequenas áreas para consumo próprio e comercializam apenas o excedente. Estas variedades se adequam as condições da agricultura familiar, pois geralmente possuem bom valor nutricional, são adaptadas as condições locais e demandam de poucos insumos agrícolas (NODARI; GUERRA, 2015).

O Estado de Santa Catarina caracteriza se pela predominância de estilo de agricultura familiar de pequenas propriedades e a necessidade de sementes de variedades locais está ligada principalmente ao sistema orgânico de produção utilizado por esses agricultores. A agricultura orgânica aparece como experiência emergente da agricultura familiar no estado e uma importante oportunidade de renda para os pequenos produtores (ZOLDAN; MIOR, 2012), além de ser uma estratégia perfeitamente adequada às condições socioeconômicas, edafoclimáticas, produtivas e mercadológicas do estado. Atualmente é crescente a busca por alimentos saudáveis, gerando uma demanda por essa produção.

A manutenção da fertilidade do solo para o cultivo no sistema orgânico é feita com o uso de adubação verde e complementação com adubação orgânica. No caso do arroz de terras altas em semeadura direta existe uma dificuldade em distribuir o adubo orgânico no momento da semeadura, sendo necessário que esta seja feita através de distribuição a lanço. Andreotti et al. (2005) avaliando a aplicação de fontes de nitrogênio mineral e cama de aves aos 25 dias após a emergência de feijão na forma incorporada e não incorporada constatou que a aplicação de cama de aves a lanço apresentou rendimento da cultura superior ao rendimento quando utilizadas fontes de nitrogênio mineral.



Em um estudo realizado por nove anos com cultivo orgânico de milho e feijão, utilizando diferentes adubos orgânicos espalhados em superfície, Scherer & Spagnollo (2014) obtiveram um rendimento superior à média estadual em sistema de cultivo convencional. Parizotto, et al. (2016) analisando épocas de aplicação de cama de aves em superfície concluíram que o parcelamento das doses aplicado sobre a adubação verde de inverno e em cobertura na cultura do feijão proporcionou maior rendimento em sistema orgânico, indicando a possibilidade do uso de adubo orgânico sem a necessidade de incorporá-los.

A eficácia do uso de esterco de aves como adubação em várias culturas deve se melhoria de atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo, respeitando os limites de aplicações conforme resolução do CONAMA, devido ao risco de contaminação de fontes de água pelo nitrato e pela eutrofização por fósforo (CORRÊA; MIELE, 2011). Desta forma, é importante a determinação de doses corretas de acordo com o tipo de solo, composição da cama de aves e demanda nutricional da cultura a ser trabalhada.

O uso de cama de aves aplicada sobre os adubos verdes de inverno facilita a realização dessa prática, além de reduzir o custo operacional. Nesse sentido, há uma compreensão de que, no sistema orgânico deve-se “adubar o solo” e não a cultura, favorecendo o equilíbrio do solo e conseqüentemente a obtenção de bons rendimentos (ALCÂNTARA; MADEIRA, 2008). Assim o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da cultura do arroz de terras altas com o uso de diferentes doses e formas de parcelamento de cama de aves em sistema de cultivo orgânico.

Metodologia

O estudo foi conduzido nos anos agrícolas 2014/15, 2015/16 e 2016/2017 na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), no município de Campos Novos/SC, localizada nas coordenadas geográficas 27°23'11" S e 51°13'19" O e altitude de 933 m. O solo do local é classificado como Nitossolo Vermelho e apresenta na camada de 0-20 cm os seguintes atributos: 33% de argila; pH em água = 6,1; P = 10,2 mg dm⁻³; K = 205,2 mg dm⁻³; M.O. = 3,4%; Al = 0,0 cmol_c dm⁻³ e Ca+Mg = 12,3 cmol_c dm⁻³.

Antecedendo o cultivo do arroz, no inverno, foi implantada como cobertura verde, o consórcio de aveia preta (*Avena strigosa* L.) e ervilhaca (*Vicia sativa* L.) utilizando 80 e 40 kg ha⁻¹ de sementes, respectivamente. A aplicação da cama de aves sobre a adubação verde foi realizada a lanço, aos 75 dias após a semeadura. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com 7 tratamentos (0 Mg ha⁻¹ (Testemunha); 2 Mg ha⁻¹ sobre cultivos de inverno (CI); 4 Mg ha⁻¹ sobre CI; 8 Mg ha⁻¹ sobre CI; 2 Mg ha⁻¹, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz; 4 Mg ha⁻¹, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre



o arroz; 8 Mg ha⁻¹, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz), com 4 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por uma área de 22,5 m².

A adubação de cobertura a lanço visando o fornecimento de nitrogênio e outros nutrientes, nas doses previstas nos tratamentos foram realizados no início do afilhamento, aproximadamente aos 40 dias após a emergência do arroz (CQFS-NRS, 2016). A cama de aves utilizada (12 lotes de ocupação) nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17 apresentou a seguinte composição: pH = 8,3, Umidade (65°C) = 35,64%, P₂O₅ = 2,76%, K₂O = 4,20%, Ca = 2,12%; Mg = 0,75% e N total = 4,83%.

Antecedendo a semeadura do arroz de terras altas a cobertura de inverno foi acamada com rolo grade, e a variedade de arroz de sequeiro utilizada foi a Piriquito (variedade local). A semeadura foi realizada manualmente em sistema de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 0,5 m (demarcadas com a semeadora "Sfill") e densidade de 50 sementes por metro linear. O manejo das plantas espontâneas foi através de capina manual, não havendo necessidade de controle de pragas e doenças em todas as safras.

O desempenho da cultura nas safras foi avaliado pela produtividade baseada no peso obtido na área amostrada de 12,5 m², com umidade dos grãos corrigida para 13%, expressa em kg ha⁻¹. Além disso, foram avaliados os componentes do rendimento número de panículas por área (pan m⁻²), número de grãos por panícula (grão pan⁻¹) e a esterilidade dos grãos (%). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (P<0,05), e quando do efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott (P<0,05) através do Programa de Análise Estatística – SISVAR.

Resultados e discussões

As respostas produtivas do arroz de terras altas a aplicação de cama de aves foi variável, mostrando diferença significativa entre os tratamentos utilizados nas três safras agrícolas (Tabelas 1 e 2). Os rendimentos superiores foram obtidos com os tratamentos 4 Mg ha⁻¹, dose total aplicada na cultura de inverno (CI), 4 Mg ha⁻¹ e 8 Mg ha⁻¹ (½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz) com rendimento de 3.386, 3.579 e 3.345 kg.ha⁻¹, respectivamente. Os rendimentos foram superiores à média nacional de 1.935 kg.ha⁻¹ (EMBRAPA, 2017) nesse sistema de cultivo e inferiores aos resultados obtidos por Bortoli (2015) com mesma variedade no mesmo local e em sistema orgânico (4.106 kg ha⁻¹).

Os resultados corroboram com os obtidos por Parizotto et al. (2016), que verificaram maior rendimento médio do feijão (2.274,5 kg.ha⁻¹) em três safras quando do parcelamento de doses de cama de aves sobre as culturas de inverno e na cultura do feijão. Os mesmos autores concluíram ainda que a dose de cama de aves mais



econômica para o feijão foi de 8 Mg ha⁻¹. Diferindo do observado neste estudo, onde a dose mais econômica foi a de 4 Mg ha⁻¹ em aplicação única sobre a cultura de inverno.

Entretanto ambos os trabalhos mostram a importância do uso de cama de aves sobre as culturas de inverno, permitindo a melhor decomposição da matéria orgânica e disponibilização de nutrientes para a cultura sucessora. A matéria orgânica adicionada ao solo na forma de adubos orgânicos, de acordo com o grau de decomposição dos resíduos, pode ter efeito imediato no solo e/ou efeito residual. Isso ocorre por meio de um processo mais lento de decomposição (VIDIGAL et al., 1997), em que nutrientes como o nitrogênio e fósforo podem ser lentamente mineralizados e disponibilizados para absorção. As produtividades médias nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17 foram 4.034, 2.859 e 2.855 kg ha⁻¹, respectivamente. Comparando as safras foi possível observar que a produtividade média do arroz orgânico em sistema de plantio direto (SPD) na safra agrícola 2014/15 foi superior, diferindo estatisticamente das safras 2015/16 e 2016/17 (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade média de arroz em função de doses e formas de utilização de cama de aves em três safras agrícolas, Campos Novos, SC, Brasil, 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)			
	2014/15	2015/16	2016/17	Média
0 Mg ha ⁻¹	3.852	2.665	2.430	2.982 B
2 Mg ha ⁻¹ , dose total na CI	3.971	2.684	2.819	3.158 B
4 Mg ha ⁻¹ , dose total na CI	4.255	3.044	2.858	3.386 A
8 Mg ha ⁻¹ , dose total na CI	3.819	2.892	2.708	3.140 B
2 Mg ha ⁻¹ , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	3.991	2.678	2.801	3.157 B
4 Mg ha ⁻¹ , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	4.243	3.198	3.295	3.579 A
8 Mg ha ⁻¹ , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	4.110	2.850	3.075	3.345 A
Média (safra)	4.034 a	2.859 b	2.855 b	

CI: Cultivo de inverno. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A diferença observada na produtividade entre as safras pode ser explicada pela variação nas condições ambientais entre os diferentes anos, principalmente em relação à temperatura. Silva & Steinmetz (2003) citam que a temperatura do ar é um dos elementos climáticos de maior importância para o crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura do arroz, e cada fase fenológica tem a sua temperatura crítica ótima, mínima e máxima. Em geral, a cultura exige temperaturas relativamente elevadas durante todo o ciclo, porém uniformemente crescentes até à floração e levemente decrescentes após a floração.

De acordo com Steinmetz et al. (2006), a radiação solar e a temperatura do ar durante a fase reprodutiva são determinantes para obtenção de elevados rendimentos de grãos na cultura do arroz, sendo que a temperatura ótima situa-se



entre 20 e 35 °C durante a germinação, 30 e 33 °C na floração e entre 20 e 25 °C no enchimento de grãos. Durante a condução dos experimentos foram observadas temperaturas mínimas inferiores em relação as citadas. Porém, o principal fator que contribuiu para a redução da produtividade nas safras 2015/16 e 2016/17 foi a queda mais acentuada da temperatura mínima na fase reprodutiva da cultura, comprometendo o enchimento dos grãos e favorecendo a esterilidade (Figura 1), fato semelhante foi verificado por Bortoli (2015), para a mesma variedade e região de cultivo.

Outro fator que pode ter influenciado a produtividade entre as safras é a compactação do solo, causada pelo transito de máquinas e implementos agrícolas. Guimarães & Moreira (2001) salientam que o cultivo de arroz de terras altas no SPD pode apresentar dificuldades de adaptação, pelo fato da cultura possuir um sistema radicular sensível a compactação, e nesse ambiente, as raízes acabam ficando mais superficiais, tendo menos acesso aos nutrientes e sofrendo maiores impactos dos veranicos (GUIMARÃES et al., 2006).

Tabela 2. Número de panícula por área em função de doses e formas de utilização de cama de aves em três safras agrícolas, Campos Novos, SC, Brasil, 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

Tratamentos	Número de panículas m ²			
	2014/15	2015/16	2016/17	Média
0 Mg ha ⁻¹	440 Ba	314 Cb	251 Bc	335
2 Mg ha ⁻¹ , dose total na CI	485 Aa	313 Cb	289 Ab	362
4 Mg ha ⁻¹ , dose total na CI	471 Aa	396 Ab	294 Ac	387
8 Mg ha ⁻¹ , dose total na CI	471 Aa	359 Bb	276 Bc	369
2 Mg ha ⁻¹ , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	451 Ba	320 Ca	303 Ab	358
4 Mg ha ⁻¹ , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	483 Aa	393 Ab	312 Ac	396
8 Mg ha ⁻¹ , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	448 Ba	347 Ba	320 Ab	361
Média (safra)	464	349	292	

CI: Cultivo de inverno. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Além de ser influenciada pelas condições climáticas, a produtividade é resultante principalmente da associação de diferentes componentes de rendimento, como verificado nas diferentes safras. Nasafr 2014/15 a aplicação total de 2, 4 e 8 Mg ha⁻¹ de cama de aves sobre CI e a aplicação parcelada de 4 Mg ha⁻¹ promoveram valores superiores de número de panículas por área que diferiram dos demais tratamentos. Na safra 2015/16, o número de panículas por área foi significativamente superior com a aplicação de 4 Mg ha⁻¹ em dose única e 4 Mg ha⁻¹ em duas aplicações. Na safra 2016/17 houve diferenças significativas no número de panículas nos tratamentos 2 e 4 Mg ha⁻¹ (aplicados em dose única) e 2, 4 e 8 Mg ha⁻¹ parceladas em duas aplicações (Tabela 2). A aplicação de 4 Mg ha⁻¹ de cama de aves em dose única sobre CI e 4 Mg ha⁻¹ em duas aplicações apresentaram resultados superiores a testemunha para essa variável nas três safras agrícolas. Comparando as safras agrícolas verificou se que na safra 2014/15, o efeito dos

tratamentos diferiram das demais safras. Este resultado mostra a relação direta existente entre o número de panículas m^{-2} e a produtividade da cultura, obtida na safra 2014/15 (Tabela 1). Bortoli (2015) concluiu que o número de panículas m^{-2} foi o componente de rendimento que mais influenciou a produtividade das variedades locais de arroz em sistema orgânico. Em relação ao número de grãos por panícula, não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos nas três safras (Tabela 3). Comparando as safras foi possível constatar que o número médio de grãos por panícula foi superior na safra 2014/15. Da mesma forma que ocorreu com a variável número de panículas, o número de grãos mostrou a relação direta com o rendimento médio superior obtido na safra 2014/15.

Tabela 3. Número de grãos por panícula em função de doses e formas de utilização de cama de aves em três safras agrícolas, Campos Novos, SC, 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

Tratamentos	Número de grãos por panícula			
	2014/15	2015/16	2016/17	Média
0 Mg ha^{-1}	126	95	103	108 ^{ns}
2 Mg ha^{-1} , dose total na CI	133	93	97	108 ^{ns}
4 Mg ha^{-1} , dose total na CI	134	101	102	112 ^{ns}
8 Mg ha^{-1} , dose total na CI	140	98	104	114 ^{ns}
2 Mg ha^{-1} , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	133	98	104	112 ^{ns}
4 Mg ha^{-1} , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	135	102	104	114 ^{ns}
8 Mg ha^{-1} , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	130	90	110	110 ^{ns}
Média (safra)	133a	103b	97c	

CI: Cultivo de inverno. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo de Scott Knott a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

A aplicação total de 4 Mg ha^{-1} de cama de aves na cultura de inverno, se destacou na média das três safras agrícolas com menor percentual (8,36%) de grãos estéreis (Tabela 4), sendo esta dose considerada a mais eficiente e econômica na produção de arroz orgânico. Comparando as safras agrícolas verificou-se diferença significativa entre a safra 2014/15 e as demais com média de 8,38% de grãos estéreis, salientando que o menor percentual de grãos estéreis contribui para as maiores produtividades.

Tabela 4. Esterilidade de grãos em função de doses e formas de utilização de cama de aves em três safras agrícolas, Campos Novos, SC, Brasil, 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

Tratamentos	Esterilidade de grãos (%)			
	2014/15	2015/16	2016/17	Média
0 Mg ha^{-1}	8,79	11,17	11,92	10,63 A
2 Mg ha^{-1} , dose total na CI	8,34	12,21	14,32	11,62 A
4 Mg ha^{-1} , dose total na CI	3,80	10,21	11,06	8,36 B
8 Mg ha^{-1} , dose total na CI	10,80	10,69	12,89	11,46 A
2 Mg ha^{-1} , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	8,30	10,94	14,07	11,10 A
4 Mg ha^{-1} , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	9,39	11,26	10,05	10,23 A
8 Mg ha^{-1} , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	9,26	12,51	13,58	11,78 A
Média (safra)	8,38 b	11,28 a	12,55 a	

CI: Cultivo de inverno. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo de Scott Knott a 5% de probabilidade.

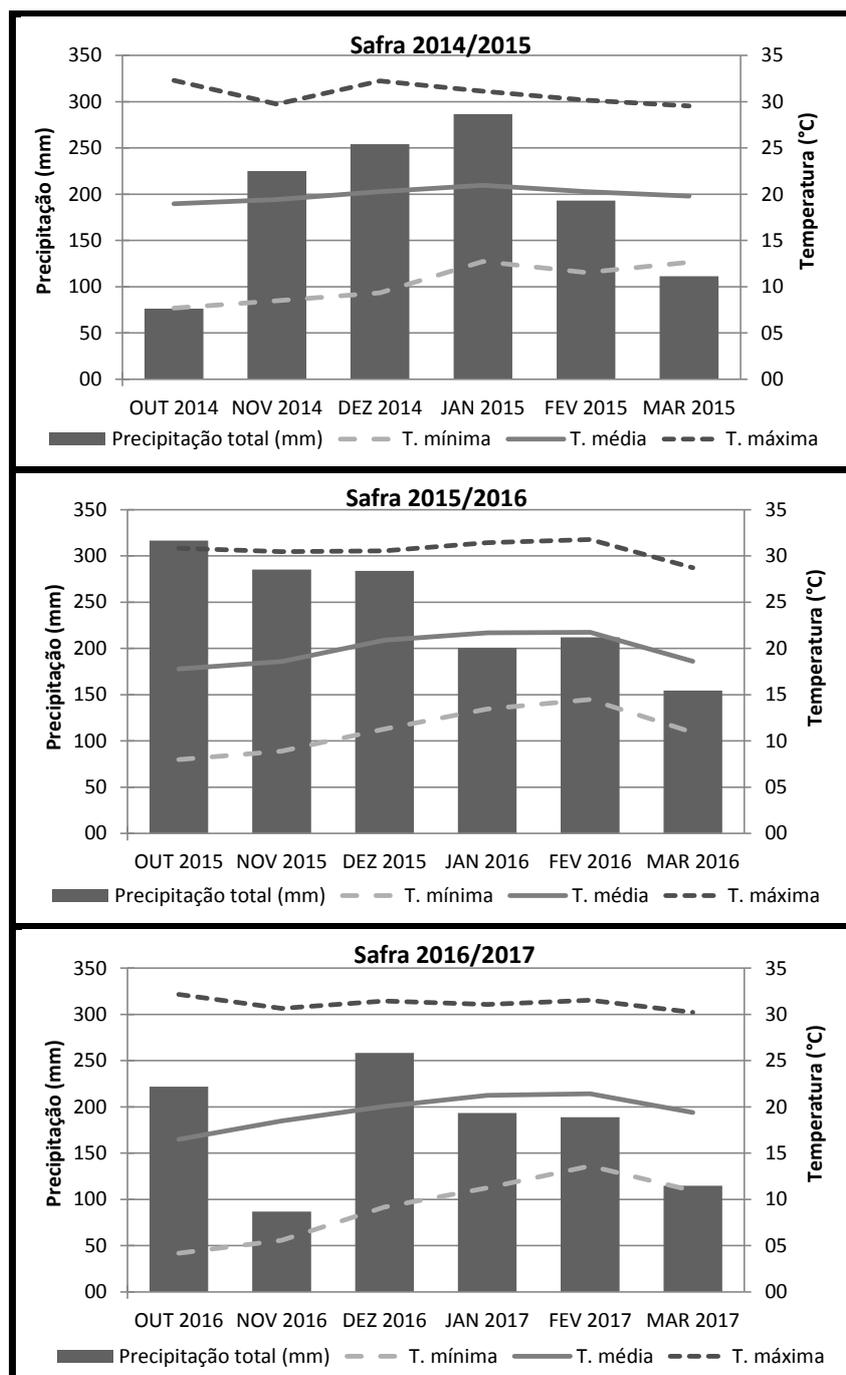


Figura 1 – Temperaturas (°C) máxima, média e mínima diária e precipitação pluviométrica (mm) registradas na estação meteorológica da EPAGRI, em Campos Novos - SC, no período da



semeadura até a colheita, safras 2014/2015 (safra 1), 2015/2016 (safra 2) e 2016/2017 (safra 3).
Fonte: Dados meteorológicos de Campos Novos - SC provenientes da Epagri/Ciram.

Conclusões

A dose mais eficiente e econômica para produtividade do arroz foi 4 Mg ha⁻¹ de cama de aves em aplicação única sobre a cultura de inverno, aos 75 dias após a semeadura.

O número de panículas por área e o número de grãos por panícula tiveram relação direta com a produtividade, sendo estes os componentes de rendimento mais importantes no momento da escolha de variedades locais para cultivo em sistema orgânico. A produtividade nas diferentes safras foi influenciada pelas condições climáticas, principalmente pela temperatura mínima ocorrida na fase reprodutiva.

Referências bibliográficas

ALCÂNTARA, F. A.; MADEIRA, N. R. Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças. **Circular Técnica nº 64**, Embrapa Hortaliças. Brasília, DF. Julho, 2008.

ANDREOTTI, M.; NAVA, I. A.; NETO, L. W.; GUIMARÃES, V.F.; FURLANI JUNIOR, E. Fontes de nitrogênio e modos de adubação em cobertura sobre a produtividade de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na "safra das águas". **Maringá**, v. 27, n. 4, p. 595-602, Oct./Dec., 2005.

BORTOLI, J. R. G. **Caracterização agrônômica de variedades locais de arroz sequeiro para produção de sementes no sistema orgânico**. Tese (doutorado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 5 - SAFRA 2017/18 - N. 10 - Décimo levantamento. Julho 2018. Brasília, CONAB, 2018.

CORRÊA, J.C.; MIELE, M. A cama de aves e os aspectos agrônômicos, ambientais e econômicos. In: PALHARES, J. C. P.; KUNZ, A. (Ed.). **Manejo ambiental na avicultura, 2011**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. p. 125-152.

CQFS-NRS. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Núcleo Regional Sul. 2016. **Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11ª ed. Porto Alegre, SBRS-NRS, 2016. 376p.



EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Socioeconômica** (2017). Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 30/08/2018.

GUIMARÃES, C. M.; MOREIRA, J. A. A. Compactação do solo na cultura do arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 4, p. 703-707, abr. 2001.

GUIMARÃES, C. M.; SANTOS, A. B.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; STONE, L. F. Sistemas de cultivo. In: SANTOS, A. B. STONE, L. F. VIEIRA, N. R. A. (eds.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. rev. ampl. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. **Estudos avançados**. São Paulo, v. 29, n. 83, p. 183-207, abr. 2015.

PARIZOTTO, C.; GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P. Produtividade de feijão no sistema orgânico sob doses de cama de aves em plantio direto. In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DA AMÉRICA DO SUL, 2, 2016, Dourados, Ms. **Anais...** Dourados, MS: Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.

SCHERER, E. E.; SPAGNOLLO, E. Propriedades químicas do solo e produtividade de milho e feijão no sistema orgânico com uso de diferentes fontes de adubo. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.27, n.1, p.80-85, mar./jun. 2014.

SILVA, S. C.; STEINEMTZ, S. **Cultivo do arroz de terras altas**. EMBRAPA Arroz e Feijão. Sistemas de Produção N° 1, Versão eletrônica, jul. de 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltas/>>. Acesso em: 15 set. 2018.

STEINMETZ, S.; SILVA, S. C.; SANTANA, N. M. P. de. Clima. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. de A. **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e Feijão. 2006. cap. 5, p. 117-160.

VIDIGAL, S. M.; SEDIYAMA, M. A. N.; GARCIA, N.C. P.; MATOS, A. T. Produção de alface cultivada com diferentes compostos orgânicos e dejetos suínos. **Horticultura Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 35-39, 1997.

ZOLDAN, P. C.; MIOR, L. C. **Produção orgânica na agricultura familiar de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012. 94p. (Epagri. Documentos, 239).