



## **CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DA FERTILIDADE DO SOLO EM SISTEMAS DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO NO MUNICÍPIO DE SANTANA DO LIVRAMENTO, RS**

<sup>1</sup>Francielly Baroni Mendes, <sup>2</sup>Gustavo Kruger Gonçalves, <sup>3</sup>Nathália Joughard Pozzebon, <sup>4</sup>Lafayette Xavier de Moraes Neto, <sup>5</sup>Henrique Vizzotto Caleffi, <sup>6</sup>Renato Shiguemi Katayama, <sup>7</sup>Jerson Luis Torres Aguer

<sup>1</sup>Agronomia UERGS. E-mail: francielly\_baroni@hotmail.com, <sup>2</sup>Doutor em Ciência do Solo UERGS. E-mail: gustavokguergs@gmail.com, <sup>3</sup>Agronomia UERGS. E-mail: nathypozebon@hotmail.com, <sup>4</sup>IRGA. E-mail: lafaneto2009@hotmail.com, <sup>5,6</sup>Curso Agronomia UERGS. E-mail: henriquecaleffi@hotmail.com e renato\_katayama@hotmail.com, <sup>7</sup>Curso de Especialização em Desenvolvimento Territorial e Agroecologia UERGS. E-mail: jt.agroind@gmail.com

**RESUMO:** A rentabilidade do sistema produtivo de arroz irrigado por alagamento está diretamente associada ao sistema de cultivo utilizado e o seu respectivo manejo da fertilidade do solo. Em função do exposto, o presente trabalho teve como objetivo pesquisar quais são os sistemas de cultivo de arroz utilizados e os respectivos manejo da fertilidade do solo no município de Santana do Livramento, RS. Foi realizada uma pesquisa semi-estruturada qualitativa e quantitativa em vinte propriedades de arroz irrigado em Santana do Livramento. Após a coleta dos dados, as informações foram convertidas em frequências relativas sendo transformadas em gráficos. Conclui-se que o sistema de cultivo mais utilizado é o cultivo mínimo; que a maioria dos produtores realizam calagem e adubação de acordo com a sua experiência própria e utilizam os adubos químicos NPK na base e ureia em cobertura com duas aplicações. Além disso, a toxidez de ferro foi considerada o principal problema de desordem nutricional, sendo que as cultivares foram escolhidas por serem mais produtivas e possuírem maior frequência de utilização.

**Palavras-chave:** Irrigado. Nutrientes. Produção.

### ***CHARACTERIZATION OF THE MANAGEMENT OF SOIL FERTILITY IN IRRIGATED RICE CULTIVATION SYSTEMS***

**ABSTRACT:** The profitability of the flood irrigated rice production system is directly associated to the cropping system used and its respective soil fertility management. The present work had as objective to investigate what are the rice cultivation systems used and the respective soil fertility management in Santana do Livramento. A semi-structured qualitative and quantitative research was carried out on twenty irrigated rice properties in Santana do Livramento. After data collection, the information was converted into relative frequency and converted into graphs. It is concluded that the

most used cultivation system is the minimum cultivation; that most of the producers perform liming and fertilization according to their own experience and use the NPK in the base and urea in coverage with two applications. In addition, iron toxicity was considered the main problem of nutritional disorder, and cultivars were chosen because they were more productive and had a higher frequency of use.

Keywords: Irrigated. Nutrientes. Production.

## INTRODUÇÃO

O arroz é um dos alimentos mais importantes para nutrição humana, sendo a base alimentar de mais de três bilhões de pessoas. Atualmente, o arroz é a cultura com maior potencial de aumento de produção e responde pelo suprimento de 20% das calorias consumidas na alimentação de pessoas do mundo (AZAMBUJA et al. 2004). Em decorrência, desempenha papel estratégico na solução de questões de segurança alimentar.

O Brasil é o responsável por aproximadamente 80% da produção de arroz no Mercosul. A produção anual de 11 a 13 milhões de toneladas ocorre predominantemente no RS e SC, sendo cultivado o arroz irrigado em terras baixas. Já o arroz de sequeiro é cultivado em terras altas, ocupando apenas 2 milhões de hectares (CONAB, 2017).

O estado do RS é o maior produtor de arroz no Brasil, ocupando área de 1 milhões de ha, com um volume de produção de 10 milhões e uma produtividade média de 7000 kg ha<sup>-1</sup> (SOSBAI, 2016). Segundo a FAO (2017), o estímulo à produção de arroz está diretamente associado a importância do cereal em ser uma fonte energética de menor preço ao consumidor, o que justifica o maior consumo per capita na América do Sul (45 kg/pessoa/ano).

A produção de arroz irrigado no município de Santana do Livramento ocorre principalmente nas várzeas, ocupando aproximadamente 10.000 ha. Esta área de produção é inferior aos demais municípios da Fronteira Oeste produtores de arroz irrigado, devido ao relevo mais acidentado e as classes de Solos Neossolo e Argissolo predominantes no município, as quais não apresentam aptidão agrícola para o cultivo de arroz irrigado. Além disso, um percentual das várzeas vem sendo explorado com o cultivo da soja.

A rentabilidade do sistema produtivo de arroz irrigado está diretamente associado ao sistema de cultivo utilizado e o seu respectivo manejo da fertilidade do solo, o qual pode ser diferenciado pelos diferentes sistemas de cultivo de arroz irrigado. De acordo com o último Levantamento do custo de produção de arroz irrigado por alagamento no RS (SOSBAI, 2016) observou-se que os adubos foram os insumos que mais contribuíram para o aumento do custo de produção.

Os sistemas de cultivo utilizados no RS são o Cultivo Convencional, Cultivo Mínimo, Sistema Plantio Direto e o Sistema Pré-Germinado. O entendimento do funcionamento destes sistemas de cultivo e seu respectivo manejo da fertilidade do solo é essencial para aumentar a produtividade e a rentabilidade da lavoura arrozeira.

Independentemente do sistema de cultivo utilizado, os nutrientes mais exigidos pela cultura de arroz são o nitrogênio, fósforo e potássio (VAHL, 1999). Por outro lado, alguns elementos químicos podem ser tóxicos a cultura de arroz irrigado como o alumínio, o ferro e a produção de ácidos orgânicos (VAHL, 2004; SOUSA et al. 2000). Logo, é essencial o entendimento da dinâmica destes nutrientes, bem como o manejo adotado com intuito de reduzir as perdas dos nutrientes essenciais e maximizar a eficiência de uso pela planta, além de prevenir a ocorrência da toxidez dos elementos tóxicos.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo pesquisar quais são os sistemas de cultivo de arroz utilizados e os respectivos manejo da fertilidade do solo em Santana do Livramento, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa qualitativa e quantitativa semiestruturada, desenvolvida no 30° Núcleo de Assistência Técnica e extensão Rural (NATE) do Instituto Riograndense de arroz irrigado (IRGA), no período de janeiro a março de 2017. Foram entrevistados cerca de 20 produtores de arroz irrigado do município de Santana do Livramento, RS.

Para obtenção dos dados, foi formulado um questionário que inclui as informações necessárias para a realização da entrevista, com os seguintes itens: a) Identificador do entrevistado; b) Sistema de cultivo utilizado na propriedade; c)

Manejo do solo após a colheita do arroz irrigado; d) Calagem e adubação utilizada na propriedade; e) insumos utilizados na adubação de base e cobertura; f) Principais deficiências ou toxidez nutricionais; g) Quais são as medidas de prevenção e correção utilizadas para toxidez de ferro; h) Benefícios do alagamento do solo; i) Critérios na escolha da cultivar de arroz irrigado utilizada na propriedade; j) Principal cultivar de arroz cultivada na última safra agrícola; k) Faixa de rendimento de produção de arroz irrigado nas últimas três safras agrícolas.

Após a coleta dos dados, as informações foram convertidas em frequência relativas sendo transformadas em gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1, pode-se identificar que o sistema de cultivo mais utilizado é o cultivo mínimo (70%). Isso se deve principalmente pela oportunidade de semear na época recomendada, visto que a lavoura é preparada antecipadamente (GOMES et al., 2004; GOMES et al., 2006; PAULETTO et al., 1999; SOSBAI, 2016).

Em relação ao sistema plantio direto, o mesmo apresenta baixa utilização (18%), embora seja o cultivo mais sustentável. Esse resultado pode estar associado ao tipo de estrutura fundiária (Figura 2), onde grande parte é arrendatária (56%) e logo não se preocupam com a qualidade do solo e em consequência com a sustentabilidade do sistema produtivo.

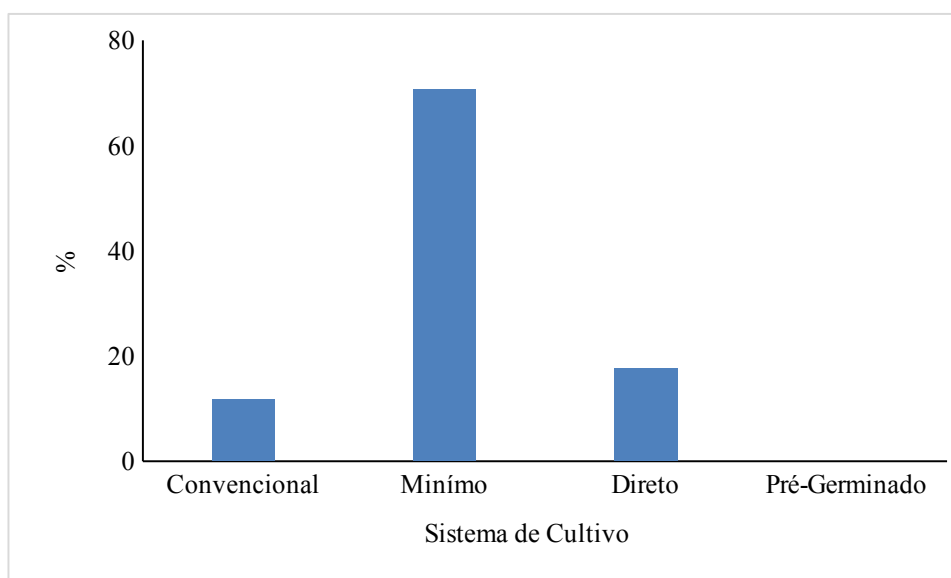


Figura 1. Frequência Relativa em % dos sistemas de cultivo utilizados na produção de arroz irrigado no Município de Santana do Livramento, RS.

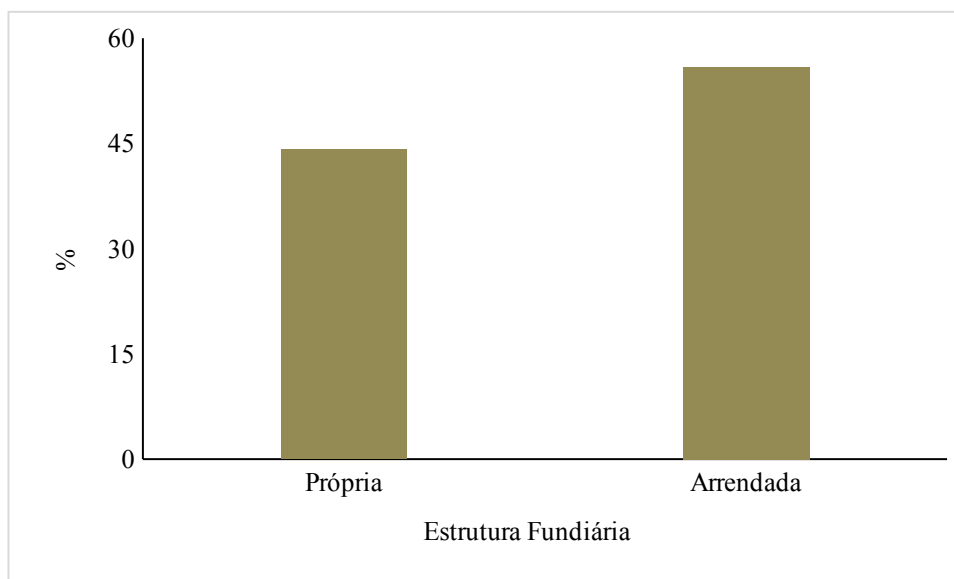


Figura 2. Frequência Relativa em % da estrutura fundiária utilizada na produção de arroz irrigado no Município de Santana do Livramento, RS.

De acordo com a Figura 3, observa-se que a maioria dos produtores realizam calagem e adubação de acordo com a sua experiência própria (38%), embora tenha assistência dos órgãos públicos (32%) como o IRGA, EMATER, EMBRAPA e auxílio do manual de adubação e calagem (25%) para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS RS/SC, 2016). De acordo com os orizicultores, os recursos financeiros impedem a realização da amostragem do solo, seja pelo custo das amostras, ou seja, pelo transporte das mesmas. Entretanto, grande parte dos entrevistados não tem conhecimento que a análise do solo é realizada gratuitamente pelo IRGA.

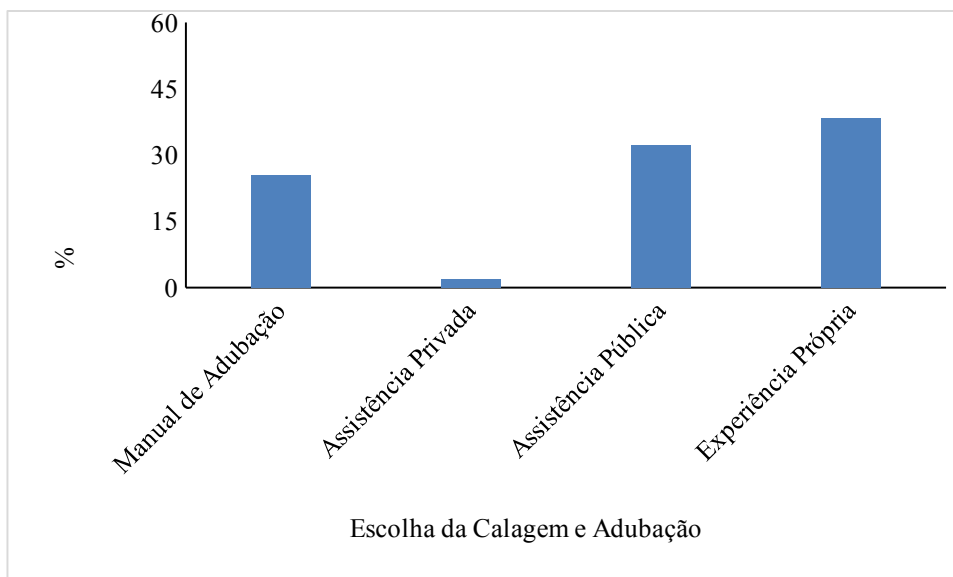


Figura 3. Frequência Relativa em % das fontes consultadas para escolha da calagem e adubação utilizados na cultura do arroz irrigado encontrados no Município de Santana do Livramento, RS.

Os produtores de arroz irrigado utilizam diversos tipos de adubos com diferentes doses de aplicação (Figura 4), contudo percebe-se um destaque para o NPK na base e ureia em cobertura com duas aplicações (60%). De acordo com Sosbai (2016) este manejo dos fertilizantes é o recomendado para cultura do arroz irrigado por alagamento, já que aumenta a eficiência de utilização e reduz as perdas de NPK.

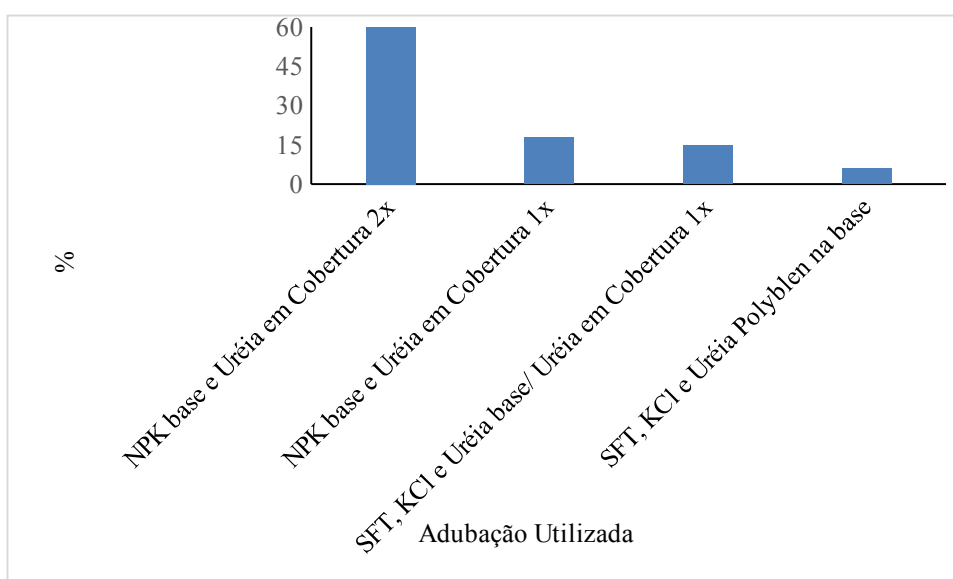


Figura 4. Frequência Relativa em % do tipo de adubação utilizados na cultura do arroz irrigado encontrados no Município de Santana do Livramento, RS.

De acordo com a Figura 5, o principal problema nutricional citado pelos orizicultores é a toxidez de Ferro (28%). Essa toxidez está relacionada com o alagamento do solo e a maior disponibilidade de ferro. Existe dois tipos de toxidez de ferro: direta e indireta. Em ambos os tipos a toxidez de ferro está diretamente associada a alta saturação de ferro na solução do solo. De acordo com a Sosbai (2006) a saturação de ferro menor ou igual a 20% indica baixa probabilidade de ocorrência da toxidez. A toxidez de ferro direta é atribuída ao excesso de absorção de ferro e a sua posterior precipitação no tecido foliar, sendo denominada popularmente de bronzeamento. Já a toxidez indireta, ocorre pela precipitação dos óxidos de ferro no sistema radicular ocasionando uma redução de absorção de nutrientes, sendo esta denominada popularmente de alaranjamento. Para evitar a ocorrência da toxidez de ferro, os melhores resultados têm sido obtidos com a aplicação, ao solo, de compostos com maior potencial de oxirredução do que o ferro, a elevação da fertilidade do solo pelo uso de calagem e de adubação mais pesada e a adoção de manejo de água diferenciado, além do uso de variedades resistentes (SOUSA, 1991). De acordo com a Figura 6, em torno de 80% dos produtores utilizam cultivares resistentes, calagem e adubação como medida de prevenção a ocorrência de toxidez.

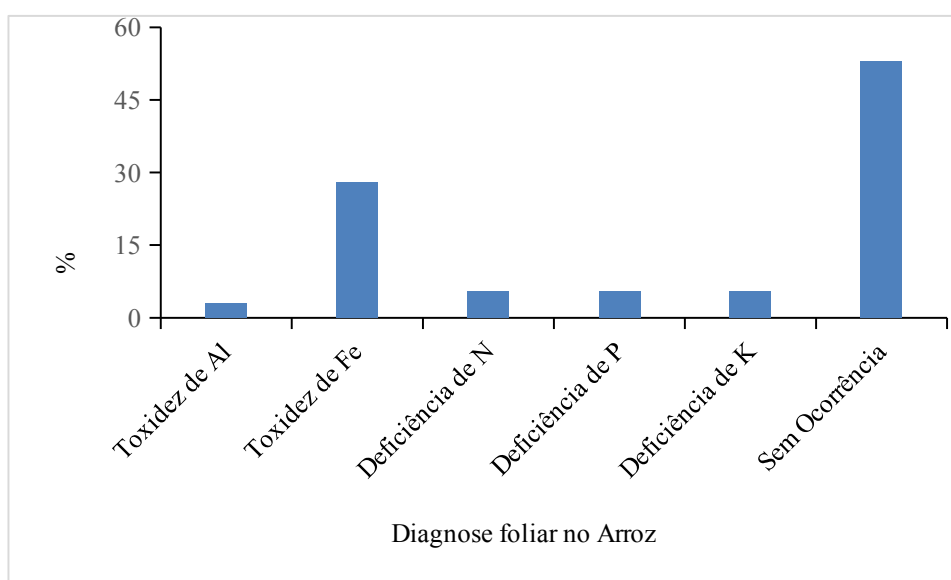


Figura 5. Frequência Relativa em % da deficiência e toxidez de nutrientes no tecido foliar do arroz encontrados no Município de Santana do Livramento, RS.

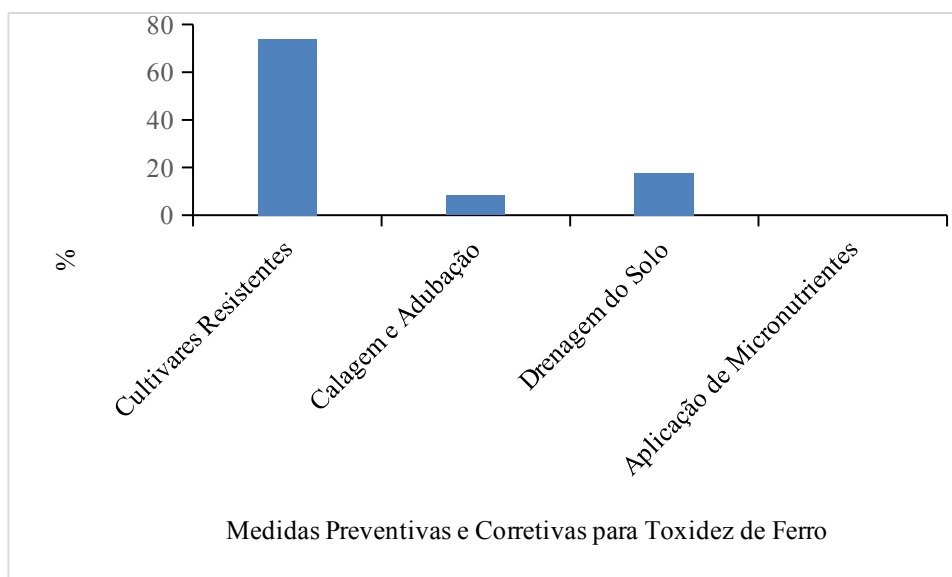


Figura 6. Frequência Relativa em % das fontes consultadas para medidas preventivas e corretivas para toxidez de ferro na produção de arroz irrigado encontrados no Município de Santana do Livramento, RS.

A deficiência de macronutrientes primários “NPK” (16%) representada na Figura 5, pode estar associada a baixa quantidade de adubação de base utilizada, já que muitos dos arroteiros quantificam a dosagem de adubo de acordo com a sua experiência. Além disso, o atraso da aplicação de ureia e a entrada da lâmina de água no estágio de perfilhamento pode favorecer a ocorrência da deficiência de nitrogênio, bem como potássio e o fósforo que são beneficiados pelo alagamento do solo. Na Figura 7, observa-se que aproximadamente 30% dos arroteiros iniciam a irrigação em época atrasada.



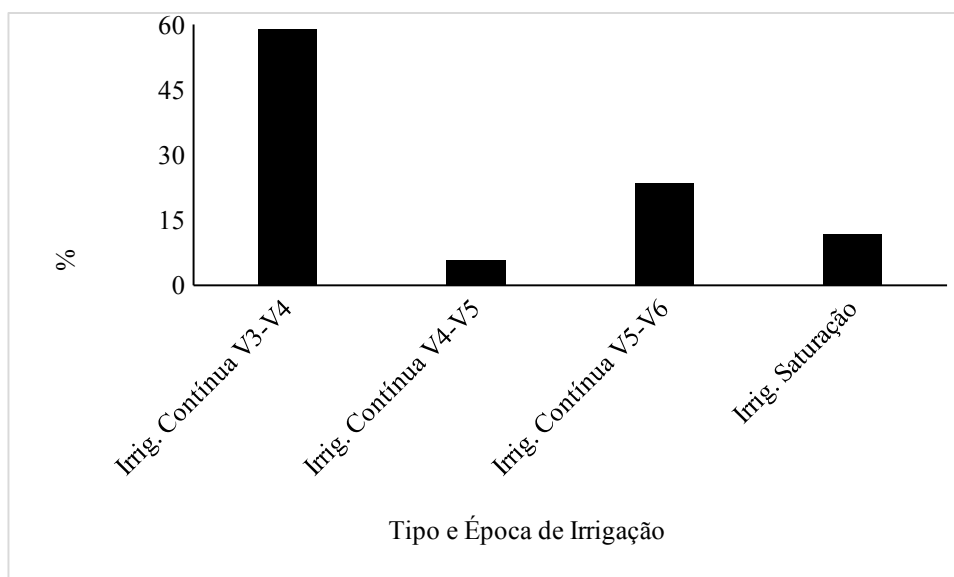


Figura 7. Frequência Relativa em % do tipo e época de irrigação do arroz encontrados no Município de Santana do Livramento, RS.

A baixa produtividade de arroz observada em algumas propriedades orizícolas (Figura 8) podem ser resultantes das deficiências e toxidez nutricionais citadas anteriormente associadas ao manejo da água.

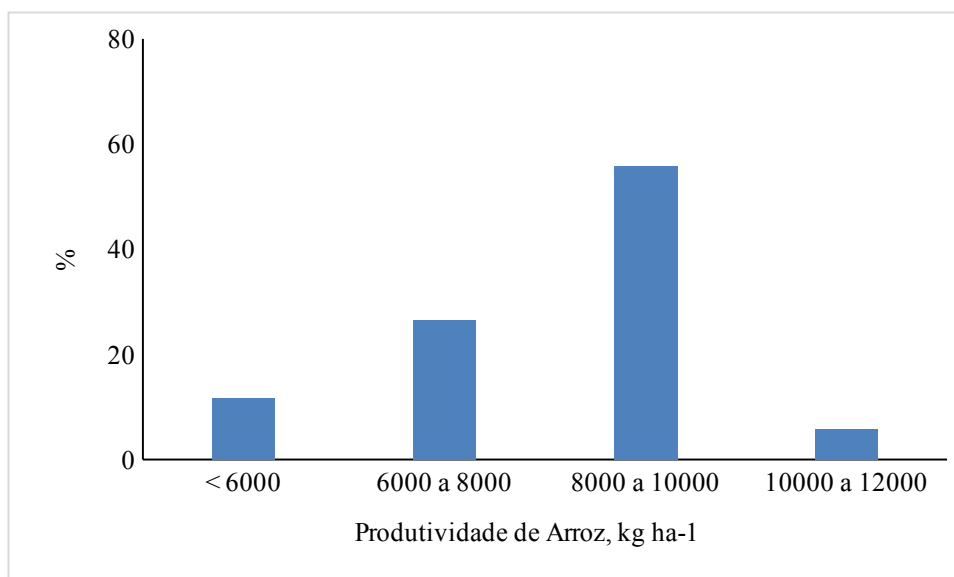


Figura 8. Frequência Relativa em % da produtividade de arroz irrigado encontrados no Município de Santana do Livramento, RS.

## CONCLUSÃO

O principal sistema de cultivo desenvolvido pelos orizicultores é o cultivo mínimo.

A maioria dos produtores realizam a adubação de acordo com a sua experiência própria.

A maior parte dos produtores utilizam o adubo químico NPK na base e ureia em cobertura com duas aplicações.

A toxidez de ferro foi considerada o principal problema de desordem nutricional.

## REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, I. H. V.; VERNETTI JUNIOR, F. J.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. Aspectos socioeconômicos da produção do arroz. In: GOMES, A. S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. (Eds.). Arroz irrigado no Sul do Brasil. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 23-44

CONAB, Companhia Nacional de abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V.4 – Safra 2016/17 – N.6 – sexto levantamento, monitoramento agrícola 2017. Março 2017.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Consultado em 10 de Agosto de 2017, em: [http://www.fao.org/waicent/portal/statistics\\_en.asp](http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp).

GOMES, A. da S.; PAULETTO, E. A.; SOUSA, R. O. Sistemas de Cultivo – Plantio Direto e Cultivo Mínimo em Arroz Irrigado. In: MAGALHÃES JR. A. M.; GOMES, A. da S.; SANTOS, A. B. dos. Editores técnicos. Sistema de Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, p. 121-132. 2006.

SOSBAI (2016) Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Sociedade Sul Brasileira de Arroz Irrigado, Bento Gonçalves, 2016. 200p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO –CQFS RSCC. Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016, 400p.

PAULETTO, E. A.; SOUSA, R. O.; GOMES, A. da S.; PETRINI, J. A. Manejo de Solos de Várzea. In: GOMES, A. da S., PAULETTO, E. A. (eds.). Manejo de Solo e da Água em Áreas de Várzea. Pelotas, EMBRAPA - Clima Temperado, p. 61-87, 1999.

SOUSA, R.O. Alternativas tecnológicas que visam a minimizar o efeito da toxidez por ferro em arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). Pelotas: FAEM/UFPEL, 1991. 96p. Dissertação Mestrado.

SOUSA, R.O. et al. Solos alagados. In: MEURER, E.J. (Ed). Fundamentos de química do solo. Porto Alegre, Gênese, p.127-149, 2000.

VAHL, L. C. Fertilidade de solos de várzea. In: GOMES, A. S.; PAULETTO, E. A. (eds.) Manejo do solo e da água em áreas de várzea. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 119-162, 1999.

VAHL, L. C.; SOUSA, R. O. Aspectos físico-químicos de solos alagados. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de (Org). Arroz irrigado no sul do Brasil. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 97-118, 2004.

VAHL, L.C. Fertilidade de solos de várzea. In: GOMES, A.S., PAULETTO, E.A., (Eds). Manejo do solo e da água em áreas de várzea. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 119-162. 1999.