

Efeito do tipo de solo de várzea sobre a produtividade e a qualidade de sementes de arroz irrigado

Effect of the wetland soil type on the productivity and physiological seed quality in rice

Antônio Rodrigues Vieira¹, João Almir Oliveira², Tatiana Grossi Chquiloff Vieira³ e Renato Mendes Guimarães⁴

RESUMO

Os solos de várzea se desenvolvem a partir de sedimentos oriundos de diversas fontes, cuja grande variabilidade horizontal e vertical influencia as camadas dos solos resultantes, o que se reflete na adequação de uso e manejo deles. No presente trabalho foram avaliados a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes de arroz irrigado, cultivares Capivari, Sapucaí, Urucuia, Inca e MG1, produzidas em 94/95 e 95/96 em dois tipos de solos: Gleissolo Melânico e Gleissolo Háptico. As sementes colhidas foram avaliadas utilizando os parâmetros: produção, germinação padrão e vigor por meio dos testes de primeira contagem de germinação e comprimento de raiz. Pelos resultados, observou-se que os solos influenciaram na produção e na qualidade fisiológica das sementes. Verificou-se também que o Gleissolo Melânico proporcionou maiores produções de sementes que o Gleissolo Háptico na safra 94/95 e que, de maneira geral, as cultivares Urucuia e MG1 foram mais produtivas nesse solo que as cultivares Capivari, Sapucaí e Inca. Observou-se que, independente da cultivar avaliada, as sementes produzidas no Gleissolo Melânico apresentaram melhor qualidade fisiológica, para os parâmetros avaliados.

Termos para indexação: Cultivares de arroz, germinação, vigor.

ABSTRACT

The wetlands soils development occur from sediments of different sources, which present great horizontal and vertical variability which can influence the soil layers, what is reflected on management and their use. In the present work, productivity and physiological seed quality of irrigated rice of cultivars Capivari, Sapucaí, Urucuia, Inca and MG 1, produced in 94/95 and 95/96, on two soil types: Melanic Gleisol and Haplic Gleisol, were evaluated. The harvested seeds were evaluated using the following parameters: production, germination and vigor, by first counting test and root length. Considering the results, it was possible to observe the influence of soils on the production and physiological seed quality. The Melanic Gleisol provided higher seed production than Haplic Gleisol in 94/95 and, in general, the cultivars Urucuia and MG1 were more productive in this soil than Capivari, Sapucaí and Inca. It was also observed, independent from the evaluated cultivar, the seeds produced in Melanic Gleisol presented higher physiological seed quality for the parameters evaluated.

Index Terms: Rice cultivars, germination, vigor.

¹ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da EPAMIG/CTSM, Cx. Postal 176, 37200-000, Lavras-MG. E-mail: arvieira@epamig.ufla.br

² Biólogo, D.Sc., Professor da UFLA, Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras-MG.

³ Engenheira Agrimensora, M.Sc., Pesquisadora da EPAMIG/CTSM, Cx. Postal 176, 37200-000, Lavras-MG.

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Professor da UFLA, Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras-MG.

Introdução

O Estado de Minas Gerais apresenta-se potencialmente apto à cultura do arroz irrigado por inundação contínua em todas suas várzeas, com rendimento de grãos superiores a 10t/ha, desde que sejam observados os fatores mínimos de produção, fertilidade do solo, época de plantio, variedades adequadas e outras práticas apropriadas a esta cultura. Embora a lavoura de arroz irrigado tenha se expandido a partir de meados da década de 70, com a criação do Programa de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (PROVÁRZEAS), nos últimos anos vem sofrendo uma diminuição na área de plantio. Diversos fatores contribuíram para esta situação, podendo-se destacar dentre outros, a pequena margem de lucro obtida com o produto e o reduzido número de pesquisas desenvolvidas com solos de várzea (Minas Gerais, 1995).

Sob a denominação de solos de várzea aparecem diversas classes de solos. Essas classes apresentam uma grande amplitude de variação no que diz respeito às características físico-químicas de seus solos, o que reflete na adequação de uso e manejo deles. Deste modo, as alusões feitas a solos de várzea de maneira generalizada, não possuem o rigor técnico-científico necessário, quando se sabe que na verdade eles formam um conjunto de classes bastante diferentes entre si. Nesse contexto estão englobadas as classes de solos Glei Húmico (Gleissolo Melânico) e Glei Pouco Húmico (Gleissolo Háptico). Devido à variação nesses solos, a caracterização desse sistema visando a maximização das produções por unidade, torna-se bastante complexa, dificultando muito a extrapolação de resultados (EUA, 1975 e Pereira, 1985).

Essas classes de solos têm sérias limitações ao uso agrícola, devido à presença do lençol freático elevado e o risco de inundações ou alagamentos frequentes. Essas características aliadas às distinções entre as classes influenciam o comportamento desses solos. Sendo assim, para incorporá-los ao processo produtivo, é necessário conhecer as variáveis envolvidas na produção desses solos, buscando assim níveis satisfatórios de produtividade (Bastos, 1993 e Guedes, 1999).

A alta produtividade da cultura do arroz irrigado é resultante da adequada combinação das práticas culturais e uso de cultivares com alto potencial produtivo. Evidencia-se ainda a importância das condições climáticas, da semeadura em época re-

comendada, bem como, a prática de uma adubação equilibrada, de modo a proporcionar melhor interação da cultura com as condições de ambiente, possibilitando maior expressão de suas potencialidades genéticas e conseqüentemente eficiência do sistema produtivo.

O vigor da semente de arroz depende em parte da qualidade de seus ascendentes, razão pela qual se recomenda que os campos de produção sejam instalados em terrenos mais férteis. Áreas onde ocorre desuniformidade na fertilidade propiciam crescimento e maturação desuniformes, podendo com isso prejudicar a formação e o desenvolvimento das sementes. Nesse contexto, uma planta bem nutrida apresenta-se em condições de produzir sementes bem formadas (Faria e Azevedo, 1984). Entretanto, as respostas à aplicação de nutrientes podem variar também em função da cultivar utilizada, pois, algumas podem extrair os elementos essenciais mais eficientemente do que outras, mesmo em solos deficientes. Essas diferenças encontradas podem ser explicadas por seus mecanismos fisiológicos com diferentes taxas de absorção, translocação e diferenças morfológicas nos seus sistemas radiculares (Malavolta e Fornasiere Filho, 1983; Lopes, 1996).

Essas considerações de ordem geral e a necessidade dos orizicultores por informações sobre solos de várzea, foram suficientes para que algumas linhas de pesquisa fossem propostas com vistas a melhorar os sistemas de produção nesses solos.

Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a produção e a qualidade fisiológica de sementes de cinco cultivares de arroz, em dois tipos de solos de várzea.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em dois anos agrícolas (94/95 e 95/96), na Fazenda Experimental da EPAMIG, localizada no município de Lambari-MG (Latitude 21° 58' S e Longitude 45° 22' W).

Anteriormente à instalação do experimento, a área foi percorrida e os solos previamente classificados segundo metodologia preconizada pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). Foram encontrados dois solos: Gleissolo Melânico e Gleissolo Háptico. As análises desses solos nos dois anos de cultivo foram realizadas utilizando a metodologia proposta por Vettori (1969) e modificada pela EMBRAPA (1979) e Camargo et al. (1986), cujos resultados estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados das análises de fertilidade, matéria orgânica e textura de dois solos de várzea de Lambari-MG, em dois anos. EPAMIG/CTSM, Lavras-MG. 2003.

Determinações	Ano 94/95		Ano 94/95	
	GM	GX	GM	GX
pH em água (1:2,5)	5,2	5,2	5,4	5,2
P (mg/dm ³)	48	23	72	15
K (mg/dm ³)	28	81	50	58
Ca (mmol _c /dm ³)	18	24	31	27
Mg (mmol _c /dm ³)	4	6	3	6
Al (mmol _c /dm ³)	6	5	7	3
H+Al (mmol _c /dm ³)	79	56	98	70
SB (mmol _c /dm ³)	23	32	35	34
t (mmol _c /dm ³)	29	36	42	37
T (mmol _c /dm ³)	102	88	133	104
m (%)	21	11	17	8
V (%)	22	36	26	33
Carbono (g/kg)	32	21	27	21
Mat.Org. (g/kg)	56	37	46	35
Areia (g/kg)	450	220	420	240
Silte (g/kg)	430	560	370	410
Argila (g/kg)	120	220	210	350

GM = Gleissolo Melânico; GX = Gleissolo Háplico.

•Estratores = Ca, Mg e Al = KCl 1mol L⁻¹; P = Resina; K = Mehlich 1; (H + Al) = Acetato de cálcio 1N a pH 7.

Com base nesses resultados realizou-se a correção do solo (calagem) e adubação, conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1989) para a cultura do arroz.

Para implantação do experimento no campo, adotou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada bloco constituído por uma área de 240m².

Foi utilizado o esquema fatorial (2 x 5), sendo 2 solos (Gleissolo Melânico e Gleissolo Háplico) e 5 cultivares irrigadas (Capivari, Sapucaí, Urucuia, Inca e MG 1).

As sementes utilizadas no experimento, provenientes do estoque genético da EPAMIG, foram tratadas com Furadan 350, na dosagem de 1,5L/100kg de sementes, para o controle preventivo de pragas, e semeadas em canteiros. Após 30 dias foi feito o transplântio, colocando-se quatro mudas por cova, espaçadas de 0,20m dentro da linha. As parcelas constituíram-se de 6 linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 0,30m entre si, sendo a área

útil constituída das quatro fileiras internas. As plantas daninhas foram controladas por capinas manuais e pela lâmina d'água, mantendo-se os ensaios livres de invasoras. A água foi retirada próximo à maturação das sementes e a colheita processada quando as sementes atingiram 20 a 22% de umidade.

A produção de sementes foi obtida pela pesagem de todas as sementes da parcela útil, após limpeza e secagem uniforme ao sol até atingirem a umidade em torno de 13%.

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes foi feita após a determinação da produção, sendo realizados testes de germinação e vigor. Para tanto, a dormência das sementes foi superada com o tratamento em estufa de circulação forçada de ar a 40°C por 7 dias (Vieira et al., 1994), e em seguida as sementes foram submetidas ao teste padrão de germinação, seguindo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), empregando temperatura de 30°C e regime alternado de luz e escuro (8 e 16 horas respectivamente). Como parâmetros de vigor, utilizou-se o percentual de plântulas normais germinadas aos 7 dias após a semeadura (primeira contagem de germinação) e o comprimento médio de raízes de plântulas determinado com auxílio de uma régua.

As variáveis estudadas tiveram seus dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados médios de produção de sementes das diferentes cultivares de arroz, obtidos em dois tipos de solos de várzeas, safra 94/95, encontram-se na Tabela 2.

Pelos resultados observa-se que, independente da cultivar estudada, as maiores produções de sementes ocorreram no Gleissolo Melânico e que, as produções das cultivares Urucuia e MG1 no Gleissolo Háplico, foram equivalentes àquelas observadas no Gleissolo Melânico. Na comparação entre cultivares, verificou-se que não houve diferenças na produção quando as sementes foram produzidas nesse tipo de solo. Entretanto, no Gleissolo Háplico as cultivares Urucuia e MG1 foram mais produtivas que a Sapucaí que por sua vez não diferiu da Capivari e esta da Inca. Já na safra 95/96, a produção de sementes foi maior no Gleissolo Háplico (5.061,5Kg) que no Gleissolo Melânico (1.363,9Kg). Provavelmente, o menor valor encontrado para o Gleissolo

Tabela 2 - Resultados médios de produção de sementes, obtidos de cinco cultivares irrigadas de arroz, colhidas em dois tipos de solos de várzea em Lambari-MG, safra 94/95. EPAMIG/CTSM, Lavras-MG. 2003.

Cultivar	Produção (Kg/ha)		Média
	Gleissolo Melânico	Gleissolo Háplico	
Capivari	3.270,3 a A	1.374,5 b B C	2.322,4
Sapucaí	3.358,8 a A	1.883,3 b B	2.621,0
Urucuia	3.364,0 a A	4.442,5 a A	3.903,3
Inca	3.478,5 a A	1.119,3 b C	2.298,9
MG 1	3.129,5 a A	3.960,3 a A	3.544,9
Média	3.320,2	2.556,0	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Melânico nesse ano, seja devida à alta incidência de bruzone ocorrida nesse solo. Segundo Cornélio et al. (1997), há uma correlação negativa e significativa entre bruzone e produção de sementes de arroz. Há de se considerar também, de acordo com Soares e Morais (1986) e Bacha et al. (1997), que de maneira geral as diferenças em produtividade entre cultivares de arroz, além das diferenças genéticas varietal, podem ser atribuídas às diversificações de solo, clima, manejo da cultura e principalmente ao ataque de microrganismos. Por outro lado, observou-se que as sementes produzidas no Gleissolo Melânico, apresentaram maiores resultados na safra 94/95 para os parâmetros germinação e primeira contagem de germinação e em 95/96 para comprimento de raiz (92%, 83%, 11,9cm respectivamente), do que aquelas produzidas no Gleissolo Háplico (86%, 76%, 7,4cm), independente da cultivar estudada.

Os resultados das avaliações relativos às diversas cultivares irrigadas de arroz, produzidas nos dois tipos de solos, nas safras 94/95 e 95/96, estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Na comparação da porcentagem de germinação e primeira contagem de germinação (safra 94/95) e comprimento de raiz (safra 95/96), entre cultivares, verifica-se na Tabela 3, que houve um comportamento semelhante de resultados entre os três parâmetros estudados nas duas épocas, sendo que, de maneira geral, apenas as cultivares Capivari e MG1 diferiram entre si, independente do tipo de solo. Esses resultados estão de acordo com aqueles encontrados por Bastos (1999), em seu trabalho com sementes de arroz, onde o autor observou que, todas as cultivares testadas mostraram boa adaptação às

diferentes classes de solos estudadas, reforçando assim, as afirmações de que o arroz por apresentar características de plantas hidrófilas, é uma espécie adaptada às condições de várzea inundada (Cabbau, 2002).

Tabela 3 - Resultados médios dos testes de germinação, primeira contagem de germinação e comprimento de raiz, obtidos de sementes de cinco cultivares irrigadas de arroz, colhidas em Lambari (MG). EPAMIG/CTSM, Lavras-MG. 2003.

Cultivar	Safr 94/95		Safr 94/95
	Germinação(%)	1ª Contagem(%)	Com. Raiz(cm)
Capivari	94 A	10,7 A	10,7 A
Sapucaí	87 B	10,0 A B	10,0 AB
Urucuia	88 A B	9,8 A B	9,8 AB
Inca	88 A B	9,5 A B	9,5 AB
MG 1	86 B	8,3 B	8,3 B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 4 - Resultados médios dos testes de germinação e de primeira contagem de germinação, de sementes de cinco cultivares irrigadas de arroz, colhidas em dois solos de várzea em Lambari (MG), safra 95/96. EPAMIG/CTSM, Lavras - MG. 2003.

Cultivar	Germinação(%)		1ª Cont. Germinação(%)	
	Gleissolo Melânico	Gleissolo Melânico	Gleissolo Háplico	Gleissolo Háplico
Capivari	97 a A	95 a A	91 a A	93 a A
Sapucaí	98 a A	96 a A	93 a A	95 a A
Urucuia	96 a A	94 a A	79 b B	82 b B
Inca	94 a A	92 a A	88 a A B	91 a A B
MG 1	98 a A	96 a A	63 b C	69 b C

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Pela Tabela 4, observa-se um comportamento semelhante dos resultados de porcentagem de germinação e de primeira contagem de germinação, e que independente da cultivar estudada, maiores valores foram obtidos nas sementes colhidas no Gleissolo Melânico. Verifica-se também que a qualidade das sementes das cultivares Capivari, Sapucaí e Inca, obtidas no Gleissolo Háplico, foram equivalentes àquelas obtidas no Gleissolo Melânico, e que,

não houve diferenças significativas entre as cultivares para os dois parâmetros avaliados quando as sementes foram produzidas nesse solo. Entretanto, no Gleissolo Háptico, de maneira geral, as cultivares Capivari e Sapucaí se sobressaíram em relação às demais. Vale ressaltar, ainda, que com exceção da cultivar MG1 produzida no Gleissolo Háptico, todas as sementes das outras cultivares colhidas nos dois tipos de solo apresentaram alto potencial germinativo, inclusive com germinação acima do padrão mínimo para a classe básica (80%) exigida pela Comissão Estadual de Sementes e Mudanças de Minas Gerais (CESM-MG) (MINAS GERAIS, 1985).

Conclusões

- Os solos influenciam a produção e a qualidade fisiológica das sementes de arroz irrigado.
- O Gleissolo Melânico proporciona maiores produções de sementes de arroz irrigado do que o Gleissolo Háptico (safra 94/95).
- As sementes de arroz irrigado, produzidas no Gleissolo, Melânico apresentam melhor qualidade fisiológica.
- As cultivares de arroz irrigado Urucuia e MG1 são mais produtivas que as cultivares Capivari, Sapucaí e Inca em solos Gleissolo Melânico e Gleissolo Háptico.

Referências Bibliográficas

BACHA, R. E.; ISHIY, T.; KNOBLAUCH, R.; ALFONSO-MOREL, D. Competição regional de cultivares e linhagens de arroz irrigado em Santa Catarina, 1996/97. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 1997. p.33-36.

BASTOS, A. R. R. **Nutrição mineral e produção de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) em solos de várzea inundados**. 1999, 89 f. Dissertação (Mestrado em solos e nutrição de plantas). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BASTOS, F. J. de M. **Efeito do ferro, gesso agrícola e calcário na produção de arroz (*Oryza sativa* L.) em solos de várzea inundados**. 1993, 90f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/ DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CABBAU, A. R. **Potássio em solos de várzeas inundados e nutrição potássica do arroz**. 2002, 47f. Dissertação (Mestrado em solos e nutrição de plantas). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CAMARGO, O. A.; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas: IAC, 1986. 94p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, 4ª. aproximação. Lavras, 1989. 176p.

CORNÉLIO, V. M. O.; VIEIRA, T. G. C.; SANTOS, A. A.; Incidência de doenças fungicas na cultura do arroz em diferentes classes de solos de várzea. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 1997. p.298-300.

EMBRAPA. **Súmula**. Rio de Janeiro, 1979. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Série Miscelânea, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EUA. Department of Agriculture, Soil Survey Staff. **Soil Taxonomy**. Washington, Cpv. Brint off, 1975. 754p. (Agriculture Handbook, 436).

FARIA, L. A. L.; AZEVEDO, J. T. Produção de sementes de arroz. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.14, p.13-19, 1984.

GUEDES, P. A. U. **Adição de silício e fósforo em solos de várzea inundados cultivados com arroz: dinâmica do pH, Fe, Mn, Si, e P em solução e resposta da planta**. 1999, 102f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

LOPES, A. S. **Guia das melhores técnicas agrícolas**. São Paulo: ANDA, 1996. 28p.

MALAVOLTA, E.; FORNASIERE FILHO, D. Nutrição mineral da cultura do arroz. In: FERREIRA, M.

E.; YAMADA T.; MALAVOLTA, E. **Cultura do arroz de sequeiro**—fatores afetando a produtividade. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, 1983. p.95-140.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Agricultura. **Normas, padrões e procedimentos para a produção de sementes básicas, certificadas e fiscalizadas**. 2.ed. Belo Horizonte, 1985. 110p.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cenário futuro do negócio agrícola de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1995. 57p. (Cenário futuro para a cadeia produtiva de arroz em Minas Gerais, v.3).

PEREIRA, L. F. **Efeitos da aplicação de fósforo e zinco no crescimento e nutrição do trigo (*Triticum aestivum* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.) em dois solos de várzea do estado de Minas Gerais**. 1985. 135 f. Dissertação (Mestrado em Solos e

Nutrição de Plantas). Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

SOARES, P. C.; MORAIS, O. P. de. Competição regional de cultivares de arroz irrigado. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 2., Goiânia. **Resumos...** Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p.163-166.

VETTORI, L. **Métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24p. (Boletim Técnico, 7)

VIEIRA, A. R.; VIEIRA, M. G. G. C.; CARVALHO, V. D.; FRAGA, A. C. Efeitos de tratamentos pré-germinativos na superação da dormência de sementes de arroz e na atividade enzimática da peroxidase. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.4, p.535-542, abr.1994.