

# DISTRIBUIÇÃO DA ABUNDÂNCIA BACTERIANA EM QUATRO SISTEMAS DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO

Catiusca Reali<sup>1</sup>; Vera R.M. Macedo<sup>2</sup>; Elio Marcolin<sup>3</sup>; Madalena Boeni<sup>4</sup> Lidia Mariana Fiuza<sup>5</sup>;

Palavras-chave: bactérias, orizicultura, solo,

## INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, os sistemas de plantio mais difundidos para a cultura de arroz irrigado são: cultivo mínimo representando mais 65%; pré-germinado; plantio convencional e plantio direto. Cada sistema se caracteriza por diferentes tipos de manejo do solo e implantação da cultura.

Os micro-organismos do solo podem ter sua distribuição e abundância influenciadas por diversos fatores como: alteração de pH, revolvimento do solo, disponibilidade de oxigênio, de nutrientes, dentre outros fatores (BRANDY et al., 1976). Os diferentes manejos de cada sistema de cultivo podem alterar características do solo, afetando a composição e distribuição da comunidade bacteriana.

Micro-organismos desempenham diversas atividades importantes no solo, tendo influência também sobre as plantas da cultura do arroz. Avaliar a flutuação bacteriana pode trazer respostas sobre formas de manejo menos impactantes ao ambiente. Micro-organismos que habitam o solo, juntamente com processos biológicos, têm sido investigados como indicadores da sustentabilidade da agricultura e/ou da qualidade do solo (REIS JUNIOR & MENDES, 2007). O objetivo deste trabalho foi verificar se há influência do manejo do solo nos sistemas de cultivo, pré-germinado, mínimo, convencional e direto, sobre a abundância bacteriana do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em experimento instalado, a campo, na Estação Experimental do Arroz (EEA/IRGA), localizada em Cachoeirinha, RS, situada a 29° 55' 30" de latitude sul e a 50° 58' 21" de longitude oeste, no ano agrícola 2009/10. O solo da área experimental é classificado como Gleissolo Háplico Distrófico Típico (STRECK et al., 2008).

Os tratamentos consistiram de quatro sistemas de cultivo de arroz (cultivo mínimo, plantio direto, convencional e pré-germinado). Para cada sistema de cultivo foram feitas 3 repetições, onde foram coletadas 5 subamostras. O solo foi coletado com trado a uma profundidade de 20 cm e, homogeneizado formando uma amostra composta, totalizando 12 amostras mensais de solo. Estas amostras foram desidratadas a 40°C, trituradas e peneiradas em malha 200 mm no Laboratório de Água e Solos da EEA/IRGA. As amostras foram analisadas no Laboratório de Microbiologia e Toxicologia da UNISINOS, onde 1g de solo foi diluído em 9 mL de solução salina. Desta suspensão, 100 µL foram inoculados em placas de petri contendo Ágar Nutriente (AN), crescidas a 30°C, por 18h e contabilizadas com auxílio de contador de colônias. Foram aplicados os testes ANOVA *One Way* e teste T (ZAR, 2009), com o auxílio do *software* Systat 12 para avaliar se houve variação da abundância bacteriana no solo orizícola.

<sup>1</sup> Bióloga, MSc., Lab. de Microbiologia, PPG em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Av. Unisinos, 950- Cristo Rei, CEP 93.022.00, São Leopoldo (RS). E-mail: catiuscar@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, MSc., Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). E-mail: vera-macedo@irga.rs.gov.br

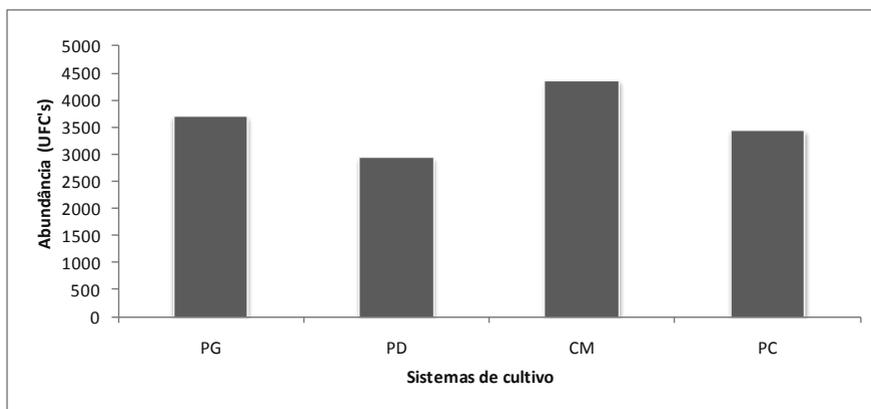
<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, MSc., Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). E-mail: elio-marcolin@irga.rs.gov.br

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, Dr<sup>a</sup>, Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). E-mail: madalena-boeni@irga.rs.gov.br

<sup>5</sup> Engenheira-agrônoma, Dr<sup>a</sup>, Lab. de Microbiologia, PPG em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)/Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). E-mail: fiuza@unisinos.br

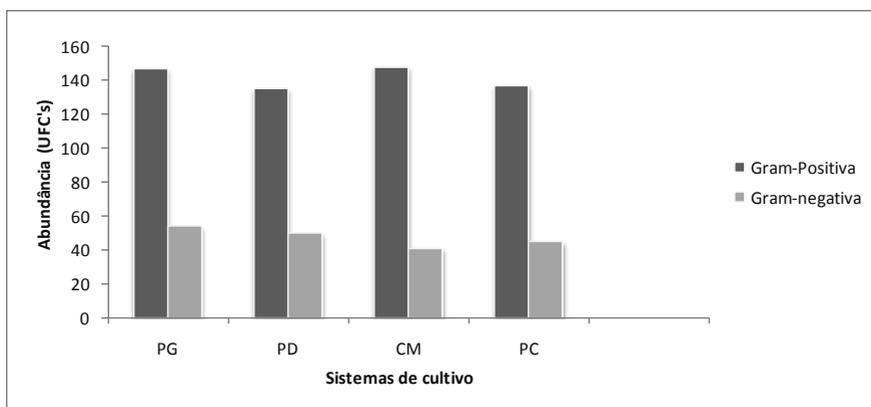
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A abundância para o sistema de cultivo de arroz pré-germinado foi estimada em 3.705 Unidades Formadoras de Colônias (UFC), para o plantio direto 2.935 UFC, para o cultivo mínimo em 4.364 UFC e para o plantio convencional em 3.440 UFC (Figura 1). Estes resultados correspondem à abundância bacteriana total, em todos os meses de coleta, referente ao ano agrícola 2009/10, para cada sistema de cultivo e também no período da entressafra.



**Figura 1.** Distribuição da abundância (UFC's) bacteriana nos sistemas de cultivo de arroz pré-germinado (PG), plantio direto (PD), cultivo mínimo (CM) e plantio convencional (PC) de arroz irrigado, EEA/IRGA, Cachoeirinha, RS, ano agrícola 2009/10.

Os sistemas de cultivo (Figura 2) não influenciaram significativamente a abundância bacteriana ( $F = 0,854$ ;  $gl = 3$ ;  $p = 0,467$ ). A abundância se manteve semelhante em todos os sistemas de cultivo de arroz. Segundo Kennedy (1999), em sistemas de plantio direto a atividade bacteriana difere drasticamente com a profundidade, ocorrendo maior atividade na superfície, porém o número total de bactérias não é afetado pelo manejo agrícola. Provavelmente as diferenças no manejo não são fatores inibidores do crescimento bacteriano, pelo menos não da abundância total bacteriana.



**Figura 2.** Abundância de Unidades Formadoras de Colônias (UFC's) de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas em amostras de solo coletadas nos sistemas de cultivo de arroz plantio pré-germinado (PG), plantio direto (PD), cultivo mínimo (CM) e plantio convencional (PC) de arroz irrigado, EEA/IRGA, RS, ano agrícola 2009/10.

Os resultados evidenciaram a maior abundância de bactérias Gram-positivas no solo de lavoura de arroz irrigado, em comparação às bactérias Gram-negativas (Figura 2), sendo este o grupo predominante na comunidade bacteriana ( $t = 6,9$ ;  $gl = 44,9$ ;  $p < 0,001$ ).

Bell et al. (2009) aponta as bactérias Gram-positivas como maioria, na abundância total de bactérias do solo, tendo grande contribuição nas atividades promovidas por bactérias no solo. O mesmo autor sugere um declínio deste grupo nos meses de inverno, onde a temperatura é mais baixa. O grupo de bactérias Gram-positivas está representado por bactérias esporulantes e não-esporulantes. Segundo Silva & Nahas (2002), no total de isolados do solo: 5,3% corresponde às Gram-negativas; 94,7% Gram-positivas; 76,3% esporulantes e 16% não esporulantes, corroborando com os dados desse trabalho.

Os sistemas de cultivo não influenciaram a abundância de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas ( $F = 0,13$ ;  $gl = 3$ ;  $p = 0,9$ ), sendo estas, distribuídas de forma homogênea em todos os sistemas orizícolas.

A maior parte da abundância bacteriana Gram-positiva, encontrada no solo, corresponde às bactérias esporulantes. Este grupo bacteriano produz esporos, que podem permanecer no solo por um longo período de tempo, sendo este um fator importante na adaptação bacteriana em ambientes diferenciados, e que lhes conferem a grande resistência às condições adversas.

Essas características de resistência podem ter contribuído para a pouca variação de abundância, quando avaliado o comportamento bacteriano nos diferentes sistemas de cultivo orizícola. Sendo então, as diferenças de manejo, entre os sistemas de cultivo, não significativas para a distribuição da abundância bacteriana. Fritz et al. (2010) também não encontrou diferença significativa na distribuição de espécies de *Bacillus* spp. entre os sistemas de cultivo pré-germinado, convencional e direto, de lavouras de arroz irrigado, demonstrando que este grupo de bactérias está bem adaptado ao solo orizícola e aos manejos utilizados nos sistemas de cultivo de arroz avaliados.

## CONCLUSÃO

Bactérias Gram-positivas são mais abundantes em solo orizícola quando comparadas às Gram-negativas, Bactérias esporulantes são maioria dentre o grupo de Gram-positivas em solos de agroecossistemas. Não foram encontradas diferenças

significativas entre os sistemas de cultivo, sugerindo que os diferentes manejos não influenciam na abundância bacteriana do solo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, C.W.; ACOSTA-MARTINEZ, V.; MCINTYRE, N.E.; COX, S.; TISSUE, D.T.; ZAC, J.C. Linking microbial community structure and function to seasonal differences in soil moisture and temperature in Chihuahuan desert grassland. *Microbial Ecology*, 58:827-842, 2009..

BRADY, N.C. *The nature and properties of soil*, 10th ed., Macmillan Publishing Co., New York, 1976

CASTRO, O.M.; PRADO, H do. Avaliação da atividade de microrganismos do solo em diferentes sistemas de manejo de soja. *Revista Ciência Agrícola*, Piracicaba, 50(2):212-219, jun./set., 1993.

DE BONA, F.D.; BAYER, C.; BERGAMASCHI, H.; DIECKOW, J. Carbono orgânico no solo em sistemas irrigados por aspersão sob plantio direto e preparo convencional. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30:911-920, 2006.

FRITZ, L.L.; BERLITZ, D.L.; MACEDO, V.R.M.M.; MACHADO, V.; FIUZA, L.M. Frequência de *Bacillus* spp. em solos de diferentes sistemas de cultivo de arroz irrigado em Cachoeirinha, RS. *Bragantia*, 69(2):405-412. 2010.

KENNEDY, A.C. Bacterial diversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74:65-76, 1999.]

REIS JUNIOR, F.B.; MENDES, I.C. Biomassa Microbiana do Solo. Planaltina, DF: *Embrapa Cerrados*, 2007. 40p.

SILVA, P.da; NAHAS, E. Bacterial diversity in response to different plants, phosphate fertilizers and liming. *Brazilian Journal of Microbiology*, 33:304-310, 2002.

STRECK, E.V; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.C.D. *Solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EMATER, 2008. 222p.

ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*, New Jersey, USA: Prentice-Hall International, 1999. 787p.