



## PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA DE MILHO E TRIGO CO-INOCULADOS COM *PSEUDOMONAS FLUORESCENS* E *AZOSPIRILLUM BRASILENSE*

LUIS ALBERTO LIMA DOS SANTOS<sup>1,2\*</sup>, PAULO CEZAR FREITAS DO NASCIMENTO<sup>3</sup>, RUBENS FEY<sup>2,4</sup>

### 1 Introdução/Justificativa

O uso de adubos solúveis leva a produção agrícola ser algo caro e em alguns casos oferece riscos ao meio ambiente. O Fósforo (P) é um nutriente essencial aos vegetais e deve ser substituído por fontes alternativas que visem a reciclagem de nutrientes e uso consciente desse nutriente. Uma alternativa observada por Oliveira et al, 2012 a *Pseudomonas fluorescens* (*Pse.fl*) que é capaz auxiliar na solubilização de P no solo e melhorar a nutrição fosfatada de algumas plantas. Outro elemento que é fornecido em poáceas é o nitrogênio (N) onde Novakowiski, J.H et al, encontrou resultados significativos para o uso de bactérias como o *Azospirillum brasilense* (*Az.br*) na fixação deste elemento. Assim, o uso de alternativas mais sustentáveis para o suprimento de P e N em poáceas precisam ser melhor esclarecidas, como por exemplo o manejo destas duas bactérias de forma simultânea (co-inoculação). Assim a co-inoculação de *Az.br* com *Pse. fl*, pode ser uma alternativa simples e barata para reforçar o suprimento de N e P exigidas pelas gramíneas em sistemas de produção agroecológica.

### 2 Objetivos

Avaliação dos efeitos da co-inoculação *Azospirillum brasilense* com *Pseudomonas fluorescens* na cultura do milho e do trigo sobre a adubação orgânica.

### 3 Material e Métodos/Metodologia

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Laranjeiras do Sul-PR, sendo dividido em duas etapas; trigo e milho. Ambas as culturas foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1: Testemunha; T2: planta com

---

1 Estudante de agronomia, instituição Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS, *campus* Laranjeiras do sul, contato: luisalbertolimadossantos720@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Manejo do Solo, Água e Planta em Sistemas de Produção - MASPROD

3 Estudante de agronomia, instituição Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS, *campus* Laranjeiras do sul, contato: paulo1515@gmail.com

4 Professor Adjunto, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR. Rubens Fey. **Orientador.**



adubação orgânica de cama de aves; T3: Planta inoculada com *Pseudomonas fluorescens*; T4: Planta inoculada com *Azospirillum brasilense*; T5: Planta inoculada com *Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasilense*; T6: Planta inoculada com *Pseudomonas fluorescens* + a adubação orgânica cama de aves; T7: Planta inoculada com *Azospirillum brasilense* + a adubação orgânica cama de aves; T8: Planta inoculada com *Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasilense* + a adubação orgânica cama de aves. Foi realizada para ambas as culturas, em casa de vegetação em vasos de 8 litros e a campo em canteiros com de 4x3 m.

Em casa de vegetação foram avaliados: volume radicular (VR), diâmetro de caule (DC), altura de planta (AP) e teor de clorofila (CL). A campo para a cultura do milho foi avaliado o comprimento da espiga (CE), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), diâmetro da espiga (DE), massa de 1000 grãos (M1000G). No trigo foi analisado peso de 1000 grãos (P1000G), massa seca (MS), número de grão espiga (NGE) tamanho de espiga (TE), número de afilho (NF), número de espiga (NE).

#### 4 Resultados e Discussão

Os resultados da casa de vegetação do trigo são apresentados na tabela 1.1. O TE apresentou diferença significativa da testemunha apenas nos tratamentos com adubação orgânica (T2, T6, T7 e T8). Não foi possível visualizar diferença significativa para os tratamentos que envolviam as bactérias em estudo, o mesmo resultado para NG e nas demais variáveis, o que a leva a discutir que em casa de vegetação as bactérias não promove e nem atrapalha o desenvolvimento do trigo. O experimento a campo não teve diferença significativa para cultura do trigo nas variáveis de massa de palha e nem no TE, a ausência da diferença estatística pode se dar por falha experimental como a falta de controle na poluição de plantas nas parcelas e condições climáticas, pois os coeficientes de variação foram muito alto. O NG no tratamento T5 o qual tinha as duas bactérias foi superior a testemunha, o que leva a entender que co-inoculação favoreceu esta variável, assim como a variável peso de 1000 grãos que teve valores superiores a testemunha em todos os tratamentos e desta forma tanto a inoculação quanto a co-inoculação foram benéficas a produção de trigo.

Os resultados do milho são lançados na tabela 1.1. Em casa de vegetação as variáveis: AP, DC e CL as diferenças significativas em relação a testemunha foi somente para os



tratamentos com adubação orgânica, não tendo influência das bactérias estudadas O VR foi maior em todos os tratamentos com adubação orgânica e os somente com a inoculação e co-inoculação, concordando com outros estudos que o uso *Pse. fl* e *Az.br* podem promover o crescimento radicular. No experimento a campo essas bactérias apresentaram incrementos de produção em relação a testemunha nas variáveis NFG e M1000G

## 5 Conclusão

As bactérias promover o crescimento radicular na cultura do milho favorecendo a produção desta cultura, sendo indicada com associação de adubos orgânicos. Na cultura do trigo as bactérias promoverão grãos mais pesados, sendo recomendada o uso de inculantes a este vegetal.

**Tabela 1.1** Media: altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), teor de clorofila (CL), do volume radicular (VR), massa seca (MS), comprimento da espiga (CE), número de grãos por fileira (NGF), número de fileiras por espiga (NFE), diâmetro da espiga (DE), massa de 1000 grãos (M1000G), tamanho de espiga (TE), número de grão (NG) número de afilho (NF), número de espiga (NE), massa seca (MS), P1000G

Tratamentos	Milho em casa de vegetação					Milho no campo experimental				
	AP	DC	CL	VR	MS	CE	NFG	NGF	DE	M1000G
T1	0,6 a	6,13 a	36,2 a	68,2 a	41,4 a	10,5 a	13,15 a	25,45 a	30,21 a	196,2a
T2	1,0 b	13,52b	35,4b	136 b	65,6b	14,1 c	15,35 d	35,12d	38,50d	333,1d
T3	0,7 a	6,79 a	37,7 a	142 b	39,5 a	10,3 a	12,03 a	22,52 a	26,60 a	190,4a
T4	0,5 a	5,06 a	31,0 a	78,7b	25,9 a	9,8 a	13,62 b	20,90 a	23,40 a	202,5b
T5	0,7 a	5,92 a	36,7 a	62,5b	40,4 a	11,3 a	13,05 a	24,20 a	30,70 c	276,7d
T6	1,1 b	11,20b	36,2b	120 b	65,6b	13,8 b	13,74 c	29,50 c	35,84 c	250,1c
T7	1,1 b	12,12b	33,5b	145 b	92,4 c	15,8 c	14,12 d	32,22 c	32,22 c	328,1d
T8	1,1b	11,70b	35,6b	127 b	85,1 c	16,17d	14,62 d	32,98d	32,98 c	300,7d
CV%	10,85	12,8	6,28	9,75	28,44	6,24	4,04	7,27	8,61	9,54
	Trigo em casa de vegetação					Trigo no campo experimental				

T	TE	NE	NE	MS	RE	MP	NG	TE	P1000G
T1	2,58 a	6,12a	1,0 a	0,67 a	2,75 a	297,0	11,75 a	5,71	110 a
T2	6,93b	26,97b	2,06b	8,16 c	16,2b	448,5	22,9 c	4,12	240 b
T3	2,67a	5,89 a	0,81 a	0,37 a	2,50 a	515,5	7,65 a	7,12	221 b
T4	2,41a	5,06 a	0,83 a	0,23 a	1,76 a	384,0	11,5 a	4,21	223 b
T5	3,10a	6,00 a	1,06 a	0,35a a	1,75 a	287,0	14,5 b	4,57	224 b
T6	7,91b	26,12b	1,5 b	5,53b	16,2b	364,5	24,75 c	6,97	226 b
T7	7,22b	22,10b	2,12b	4,7 b	16,0b	363,0	25,37 c	7,30	224 b
T8	6,63b	22,06b	2,00b	5,59b	16,7b	390,5	17,12 c	4,78	217 b
CV%	12,99	18,52	22,2	29,83	46,46	31,80	31,07	23,28	26,62

T1: Testemunha; T2: planta com adubação orgânica de cama de aves; T3: Planta inoculada com *Pseudomonas fluorescens*; T4: Planta inoculada com *Azospirillum brasilense*; T5: Planta inoculada com *Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasilense*; T6: Planta inoculada com *Pseudomonas fluorescens* + a adubação orgânica cama de aves; T7: Planta inoculada com *Azospirillum brasilense* + a adubação orgânica cama de aves; T8: Planta inoculada com *Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasilense* + a adubação orgânica cama de aves. Colunas que não possui letras, não apresentaram diferenças significativas.

## Referências

NOVAKOWISKI, J.H et al. Efeito residual da adubação nitrogenada e inoculação de *Azospirillum brasilense* na cultura do milho. **Revista Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 1687-1698, 2011.

OLIVEIRA, M.A. et al. Desempenho agrônomico do milho sob adubação mineral e inoculação das sementes com rizobactérias. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.16, n.10, p.1040–1046, 2012

**Palavras-chave:** cama de aves, orgânica, rizobacterias

## Financiamento

UFFS – edital 681/GR/UFFS/2017.