



## INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* EM MANDIOCA (*Manihot esculenta crantz*) CULTIVADA EM MARIA HELENA, PARANÁ

Felipe Trentini<sup>1</sup>, Glaciela Kaschuk<sup>2</sup>, Camila Crestani<sup>3</sup>, Caio Cesar Levorato,

### RESUMO

A inoculação de bactérias promotoras de crescimento de plantas na cultura da mandioca é uma tecnologia recente e inovadora. Bactérias do gênero *Azospirillum* vivem na rizosfera, podem ser fixadores de nitrogênio e promotores de crescimento vegetal. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação de *Azospirillum brasilense* Abv5 e Abv6 em inoculante líquido na altura de planta, massa total e massa de raiz da mandioca. O experimento foi conduzido a campo no município de Maria Helena, região Noroeste do Paraná, em um solo de Arenito Caiuá. Os tratamentos com e sem inoculação foram distribuídos em blocos ao acaso, com sete repetições. A inoculação foi feita por imersão rápida das ramas da cultivar IPR (192) UNIÃO em inoculante comercial AzoTotal diluído (16 mL inoculante L<sup>-1</sup> água de poço). Após seis meses do plantio, as avaliações de altura e massa foram realizadas em cinco plantas por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias. A inoculação não provocou efeitos na altura das plantas. Entretanto, promoveu um aumento de 31,91% na massa de raiz e 23,26% na massa total (matéria seca) em relação as plantas não inoculadas. O experimento evidenciou que a cultura mandioca pode ser beneficiada com a inoculação com *Azospirillum brasilense*.

**PALAVRAS-CHAVE:** bactérias promotoras de crescimento vegetal, solos do Arenito Caiuá; ramas de mandioca

### INTRODUÇÃO

Com uma área plantada de aproximadamente 18,6 milhões de hectares e ocupando a quarta colocação no ranking das mais importantes culturas de produção de alimentos do mundo, a mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) está em ascensão no mercado agrícola como uma das principais fontes de alimento em diversos países, desempenhando um papel de elevada importância em áreas de menor condição financeira, como na região Nordeste do Brasil e

<sup>1</sup>Acadêmico, UFPR, Curitiba, felipe10trentini@gmail.com.

<sup>2</sup>Professora Dra, UFPR, Curitiba.

<sup>3</sup>Academica, UFPR, Curitiba.

<sup>4</sup>Academico, UNIPAR, Umuarama.

regiões da África, grandes consumidoras da cultura, devido ao seu fácil plantio e ao baixo custo de implantação (FIDALSKI, 1999; CARDOSO, 2003; MATTOS & BEZERRA, 2003; FIALHO & VIEIRA, 2011).

Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2009) as raízes, assim como outras partes da planta, são consumidas por mais de 800 milhões de pessoas ao redor do mundo. A mesma é considerada ainda uma cultura geradora de empregos, devido à baixa tecnologia de produção necessária para sua implementação, fazendo-se necessário o uso de mão de obra humana, principalmente na colheita. A cultura possui ainda, uma excelente adaptação a solos deficientes em nutrientes.

Considerando esse déficit existente nas tecnologias utilizadas para a produção da raiz da mandioca, constatou-se a necessidade de investimentos em novos estudos que elevassem a produtividade da mesma. Foi proposto assim, a utilização de bactérias promotoras de crescimento radicular como o *Azospirillum brasilense*, no plantio. O *Azospirillum brasilense* é um gênero de bactéria promotora de crescimento de plantas (BPCP) de vida livre benéficas para as plantas. Ela possui a capacidade de colonizar a rizosfera do solo e os tecidos de plantas, podendo estimular o crescimento vegetal por meio da fixação de nitrogênio, e o crescimento das raízes através da síntese de fitohormônios, liberando o ácido indol-acético (AIA), giberelinas e citocininas (BASHAN & BASHAN, 2010; CASSÁN et al. 2009).

Dessa forma esse estudo levanta a hipótese de que a inoculação de *Azospirillum brasiliense* irá aumentar a produtividade da cultura, e seu objetivo geral é analisar o ganho percentual de massa nas raízes e o crescimento de parte aérea da mandioca.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no município de Maria Helena, Paraná na região do Arenito Caiuá. O clima da região segundo Koppen é denominado Cfa, com pluviosidade bem distribuída ao longo do ano e temperaturas médias de 21,2°C.

A instalação do experimento teve início a partir da aplicação de dessecante sobre a pastagem perene que havia na área, na primeira quinzena do mês de julho de 2018. Na segunda quinzena de agosto os trabalhos de preparação de solo foram realizados com utilização de grade pesada, grade niveladora, arado de aiveca e subsolar a um metro de profundidade, respectivamente.

O plantio foi realizado numa área de 836 m<sup>2</sup>, separados em sete blocos com dois tratamentos (n=14), sendo eles, com e sem inoculação de *Azospirillum brasiliense*. Cada parcela



possuía onze linhas com dez plantas, resultando em um total de 1540 plantas. A calagem foi feita para correção de cálcio e magnésio do solo, aplicando na área aproximadamente 30 kg de calcário dolomítico com PRNT de 75%. O preparo das covas de plantio foi realizado com a plantadora de mandioca de 2 linhas, distribuindo o adubo mineral NPK 4-30-10 dentro da cova de plantio.

Ramas de mandioca cultivar IPR (192) UNIÃO (ABBUD, 1986) foram seccionadas em fragmentos de 12 cm e mergulhadas em uma solução feita a partir da diluição de 80 mL de *Azospirillum brasiliense* estirpe Abv5 e Abv6 com o inoculante comercial (AzoTotal) em 5 litros de água de poço. O preparo da solução foi feito com béquer, proveta e três baldes desinfestados com álcool 70%.

As ramas inoculadas e não inoculadas foram colocadas em covas de 10 cm de profundidade e cobertas com solo.

A análise da eficiência da inoculação foi realizada seis meses após o plantio. De cada parcela, foram coletadas 5 plantas aleatoriamente. A avaliação da altura foi realizada medindo a partir do colo até o último folíolo da mandioca, com a utilização de uma fita métrica, o peso total da parte aérea foi aferido por meio da união das plantas em feixes, no qual cada um foi formado por 5 plantas cada e então pesando-as com uma balança de gancho.

O peso total das raízes grossas foi feito reunindo 5 plantas de uma parcela, que em seguida foram colocadas em um saco e pesadas com o auxílio de uma balança de gancho. A determinação da umidade do material vegetal foi feita a partir de alíquotas de plantas que foram trituradas, que foram pesadas frescas no campo e, depois que foram secadas em estufa até massa constante, no laboratório.

A análise de variância e o teste de comparação de médias foram realizados utilizando-se o software estatístico SASMI-Agri, a 1% de significância.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A inoculação de *Azospirillum* não trouxe efeitos sobre a altura das plantas de mandioca, entretanto, levou a um aumento da massa total. Considerando a massa total de plantas frescas (Tabela 1), o ganho percentual de massa foi de 21,17%, quando comparada com as parcelas sem inoculação. A massa total das raízes (Tabela 1) teve um ganho percentual de 31,91% e a massa seca total das plantas mostrou um rendimento percentual de 23,26% devido à inoculação

<sup>1</sup>Acadêmico, UFPR, Curitiba, felipe10trentini@gmail.com.

<sup>2</sup>Professora Dra, UFPR, Curitiba.

<sup>3</sup>Academica, UFPR, Curitiba.

<sup>4</sup>Academico, UNIPAR, Umuarama.

com *Azospirillum*.

O experimento ainda está em andamento, mas os resultados parciais já indicam que a inoculação de *A. brasiliense* poderá ser benéfica à cultura da mandioca. Como relatado por outros autores, é possível que a inoculação de *Azospirillum* pode aumentar a diferenciação de raízes adventícias em raízes de reserva na cultura da mandioca.

**Tabela 1.** Altura e massa total de plantas de mandioca inoculadas ou não com *Azospirillum brasiliense*, cultivadas em solo de Arenito Caiuá, no município de Maria Helena, Paraná, durante a safra 2018/2019.

Inoculação com <i>Azospirillum</i>	Altura (cm)	Massa total (kg de matéria FRESCA/ planta)*	Massa total (kg de matéria SECA/ planta)*	Massa de raízes grossas (kg de matéria FRESCA/ planta)*
Com	271	20,35	4,75	8,03
Sem	240	16,79	3,82	6,09
C.V. (%)	32,1%	8,28%	10,16%	10,14%

Variáveis seguidas de asterisco (\*) indicam que a inoculação teve efeitos significativos sobre as plantas.

## CONCLUSÃO

Os resultados parciais mostram que o *Azospirillum* pode ter potencial para promoção de crescimento na cultura da mandioca perante as variáveis massa total de planta úmida, massa total das raízes e massa total de planta seca, no entanto não foram encontradas diferenças significativas em relação à altura de planta nos dois tratamentos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Total biotecnologia pelo fornecimento do inoculante utilizado e as demais pessoas que, direta ou indiretamente, auxiliaram na elaboração desse estudo.

## REFERÊNCIAS

ABBUD, N.S. IAPAR-19, uma nova variedade de mandioca-de-mesa, que pode-se fritar sem cozimento prévio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 4. 1986, Balneário Camboriú. Resumos... Balneário Camboriú, SBM, p.84



## VI Reunião Paranaense de Ciência do Solo-RPCS

28 A 31 DE MAIO DE 2019

PONTA GROSSA - PR

- BASHAN Y & BASHAN LE (2010) How the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum* promotes plant growth - a critical assessment. *Advances in Agronomy*, 108:77-136.
- CARDOSO, C. E. L. Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil. 2003. 188 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba
- CASSÁN, F.; PERRIG, D.; SGROY, V.; MASCIARELLI, O.; PENNA, C.; LUNA, V. *Azospirillum brasilense* Az39 and *Bradyrhizobium japonicum* E109, inoculated singly or in combination, promote seed germination and early seedling growth in corn (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycine max* L.). *European Journal of Soil Biology*, v. 45, n. 3, p. 28-35, 2009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejsobi.2008.08.005>
- FAO. FAOSTAT. 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 29 mar. 2019
- FIALHO, J.F.; VIEIRA, E.A. (Ed.) Mandioca no Cerrado: orientações técnicas. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011.
- FIDALSKI, J. Respostas da mandioca à adubação NPK e calagem em solos arenosos do Noroeste do Paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.34, n.8, p.1353-1359, 1999.
- MATTOS, P.L.P.; BEZERRA, V.S. Cultivo da mandioca para o Estado do Amapá. *Sistemas de Produção 2*, Versão eletrônica, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003.

<sup>1</sup>Acadêmico, UFPR, Curitiba, felipe10trentini@gmail.com.

<sup>2</sup>Professora Dra, UFPR, Curitiba.

<sup>3</sup>Academica, UFPR, Curitiba.

<sup>4</sup>Academico, UNIPAR, Umuarama.