

# CULTIVO DO MILHO ( BRS 2022 ) SUBMETIDA À ADUBAÇÃO MINERAL NPK E BACTÉRIAS CONDI- CIONADORAS DO SOLO

## CORN CULTIVATION (BRS 2022) SUBMITTED TO NPK MINERAL FERTILIZATION AND SOIL CONDI- TIONING BACTERIA

Karen Judite de Carvalho Barbosa<sup>1</sup>

Green Biotech Brasil<sup>2</sup>

Kevin Theo Gentil<sup>3</sup>

**Resumo:** A cultura do Milho é de grande importância para a agricultura brasileira e pode ser influenciada por diversos fatores que interferem na produtividade final, destaca-se entre estes o correto manejo da fertilidade do solo, realizando uma adubação correta para alcançar um alto rendimento. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e a produtividade do milho submetida a diferentes doses de fósforo, potássicas e nitrogenada, constantes, além de avaliar o efeito da inoculação das sementes com bactérias solubilizadoras de fosforo e potássio e fixadoras de N. O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de

---

1 Engenheira Agrônoma

2 Empresa de biotecnologia

3 Cientista CEO da Green Biotech Brasil, Inventor e Coletor da Tecnologia Barvar no Brasil



Campina Grande, pombal, PB (UFCG) (CCTA). O experimento foi em blocos casualizados, com 10 tratamentos e 6 repetições, os corresponderam como combinações de adubação mineral NPK com doses de 0%, 50% e 100% da necessidade da cultura e bactérias condicionadoras do solo AzotoBarvar-1® bactéria fixadora de nitrogênio, PhosphoBarvar-2® bactéria com ação de solubilização do fósforo e PotaBarvar-2® bactéria com ação de solubilização de potássio. T1 = Testemunha (sem adubação mineral e bactérias condicionadoras do solo); T2 = com 100% da adubação mineral recomendada para a cultura; T3 AzotoBarvar-1® com adição de 100% de PK; T4 = AzotoBarvar-1® com adição de 50% de nitrogênio mais 100% de PK; T5 = PotaBarvar-2® com adição de 100% de NP; T6 = PotaBarvar-2® com adição de 50%

de potássio mais 100% de NP; T7 = PhosphoBarvar-2® com adição de 100% de NK; T8 = PhosphoBarvar-2® com adição de 50% de fósforo mais 100% de NK; T9 = AzotoBarvar-2®; PotaBarvar-2®; PhosphoBarvar-2®; T10 = AzotoBarvar-1®; PotaBarvar-2®; PhosphoBarvar-2® com adição de 50% de NPK. As plantas foram cultivadas em vasos com capacidade de 45 dm<sup>3</sup> por 59 dias, médias de altura de plantas (ALP) e comprimento de folha (CF) 28 dias após a emergência da planta e o Numero de folha (NF) 5 dias após a emergência das plantas submetida a adubação de NPK e bactérias condicionadoras do solo, aos 49 dias após a germinação. Onde houve interação entre tratamento e cultivar. Durante esse período como plantas foram avaliados quanto ao crescimento, acúmulo de matéria seca e produção. A as-



sociação das bactérias condicionadores de solo, com uma dose de 50% da adubação com NPK onde promoveu maior tamanho da espiga, e altura da planta do milho quando comparada ao tratamento sem inoculação das bactérias. Conclui-se que os maiores valores obtidos para os parâmetros de crescimento e fisiológicos foram observados nos tratamentos em que se utilizaram como bactérias condicionadoras do solo via sementes e fertirrigação.

**Palavras-chave:** Cultivo milho, Pseudomonas, Barvar

**Abstract:** The corn crop is of great importance for Brazilian agriculture and can be influenced by several factors that interfere in the final productivity, among which the correct management of soil fertility stands out, carrying out a correct fertilization to achieve

a high yield. The objective of this work was to evaluate the development and productivity of maize subjected to different doses of phosphorus, potassium and nitrogen, constant, and to evaluate the effect of inoculating seeds with phosphorus and potassium solubilizing and N-fixing bacteria. conducted in the experimental area of the Center for Agricultural Sciences at the Federal University of Campina Grande (UFCG) (CCTA), in – PB. The experiment was in randomized blocks, with 10 treatments and 6 replications, the treatments corresponded to the combinations of NPK mineral fertilizer with doses of 0%, 50% and 100% of the crop need and soil conditioning bacteria AzotoBarvar-1® fixing bacteria nitrogen, PhosphoBarvar-2® bacteria with phosphorus solubilizing action and PotaBarvar-2® bacteria with potassium



solubilizing action. T1 = Control (without mineral fertilizer and soil conditioning bacteria); T2 = with 100% of the mineral fertilizer recommended for the crop; T3 AzotoBarvar-1® with addition of 100% PK; T4 = AzotoBarvar-1® with addition of 50% nitrogen plus 100% PK; T5 = PotaBarvar-2® with addition of 100% NP; T6 = PotaBarvar-2® with addition of 50% potassium plus 100% NP; T7 = PhosphoBarvar-2® with addition of 100% NK; T8 = PhosphoBarvar-2® with addition of 50% phosphorus plus 100% NK; T9= Nitrogen Barvar-2®; PotaBarvar-2®; PhosphoBarvar-2®; T10= Nitrogen Barvar-1®; PotaBarvar-2®; PhosphoBarvar-2® with addition of 50% NPK. Plants were grown in pots with a capacity of 45 dm<sup>3</sup> for 59 days, mean plant height (ALP) and leaf length (CF) 28 days after plant emergence and

Leaf number (NF) 5 days after emergence of plants submitted to NPK fertilization and soil conditioning bacteria, 49 days after germination. Where there was interaction between treatment and cultivar. During this period, the plants were evaluated for growth, dry matter accumulation and production. The association of soil conditioning bacteria, with a dose of 50% fertilization with NPK, which promoted greater ear size, production and height of maize plants when compared to the treatment without bacterial inoculation. It is concluded that the highest values obtained for the growth and physiological parameters were observed in the treatments in which the soil conditioning bacteria via seeds and fertigation were used.

**Keywords:** Corn cultivation, Pseudomonas, Barvar



### Introdução:

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea tropical originária da América, mais provavelmente na faixa tropical do hemisfério norte, na região do México, é um cereal de grande importância tanto no Brasil quanto no mundo, podendo ser utilizado para a alimentação humana e animal, é o terceiro cereal mais plantado no mundo (SILVA, 2014). Segundo a Conab (2020) a estimativa de produção, considerando as três safras da temporada 2019/2020, está previsto atingir 100,6 milhões de toneladas, tendo um acréscimo de 0,5% em relação a temporada anterior, com área de produção de 4,2 milhões de hectares para a primeira safra. A região nordeste obteve uma área de produção total de 8.161,0 mil/há, com produtividade de 2.699 kg/

ha, e produção de 22.023,8 mil toneladas. O maior estado produtor da região é a Bahia com área de 3.098,8 mil hectares, produtividade de 3.112 kg/há e produção de 9.637,2 mil toneladas.

A cultura do milho é bastante exigente em nutrientes, desde sua implantação até o fim de seu ciclo, as exigências nutricionais também variam de acordo com a finalidade da produção, seja para milho verde, grão, silagem etc., com a variedade trabalhada, tipo de solo, clima e a produtividade esperada. Os macronutrientes mais exigidos pela cultura são o nitrogênio e o potássio, seguido pelo fósforo, cálcio e magnésio (FERREIRA, 2012). A planta extrai e acumula nutrientes na sua parte aérea em ordem decrescente N>K>Ca>Mg>S>P>Fe>Mn>Zn>B>Cu (SILVA et al., 2016). Segundo Simão et al. (2017) a exportação de nutrientes



por tonelada de grãos produzida foi de 14,2; 1,5; 2,8; 0,07; 0,7 e 1,0 kg de N, P, K, Ca, Mg e S; e de 2; 12; 4; e 16 g de Cu, Fe, Mn e Zn, respectivamente. De acordo com Coelho et al., (2006) a extração de N, P, K, Ca, Mg para grão e silagem (MS) para produção de 3,65 t/há de grãos e 11,6 t/ha de MS são 77 e 115 kg/ha de N; 9 e 15 kg/ha de P; 83 e 69 kg/ha de K; 10 e 35 kg/ha de Ca e 10 e 26 kg/ha de Mg respectivamente.

Nem sempre o solo é capaz de oferece os nutrientes em quantidades suficientes para suprir as necessidades da planta, dessa forma se faz necessário o uso de adubos para complementar os nutrientes do solo. A adubação pode ser de origem sintética que são os adubos resultantes da indústria mineral e petroquímica, biológico com o uso dos bioprodutos que consiste no uso de microrganismos que melhoram a

produção agrícola, promovendo o crescimento das plantas ou com ação protetora a fitopatógenos, ou orgânica que é provenientes dos resíduos animais e vegetais, como esterco bovino, cama de frango, pó de rocha etc. (RODRIGUES et al., 2015). Quando se fala de adubação sintética deve-se levar em conta as consequências que ela pode causar no solo e na planta. Sendo necessário o uso consciente e sem excesso dos adubos minerais, pois o consumo exagerado pode trazer riscos a natureza e saúde dos animais e do homem. Além de aumentarem os custos de produção, são produtos originados de matérias-primas finitas, como o caso do fosforo (NASCIMENTO et al., 2008; MACHADO 2010).

Estudos mostram que o uso contínuo de fontes de nitrogênio amoniacais por longos períodos de tempo podem oca-



sionar a acidez do solo (MELÉM JUNIOR et al., 2001; SCHERER et al., 2012). “p. 68 – 72”. Caires & Milla Constataram que a aplicação continua de 100 kg/ha de nitrogênio aplicado em cobertura no milho acidificou o solo, reduziu os teores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  trocáveis, a CTC efetiva e a saturação por base. Nascimento et al. (2008) descrevem que os sais de potássio como o KCL quando utilizados de forma inadequadas em excesso podem causar a salinização dos solos, comprometendo dessa forma a qualidade da produção.

Os adubos fosfatados além do fosforo, podem apresentar alguns contaminantes como o cádmio na sua composição, o que pode quando usado em grandes quantidades e de forma inadequada levar a impactos ambientais devido à alta toxicidade do cádmio, o excesso também leva

a contaminação dos corpos aquáticos ocasionando a eutrofização (POP et al., 2008). Além da contaminação do meio ambiente tem o problema da futura escassez das fontes de fosforo, que prevê um esgotamento das reservas mundiais nos próximos 50- 100 anos, já outros estudos dizem que a depleção desse recurso pode levar séculos para ocorrer (PANTANO et al., 2016).

A busca por uma agricultura mais sustentável e consciente, se faz necessário a utilização de tecnologias que possibilitem melhorias na eficiência de aproveitamento dos adubos, podendo-se utilizar cultivares adaptadas que apresentem alto índice de eficiência, e de produtos que possibilitem a diminuição do consumo de adubos sintéticos, como o uso de microrganismos que tem ação de solubilização de fosforo e potássio (BENTO et al.,



2016; MONBARI et al., 2017), fixação de nitrogênio atmosférico aerobiamente e converte-lo em amônia e ficando assimilável para absorção das plantas (BARARS et al., 2016; NATZKE et al., 2018). Com isso objetivou-se com esse trabalho, determinar a melhor combinação entre os fertilizantes minerais e os produtos da linha Barvar (AzotoBarvar-1®, PotaBarvar-2®, PhosphoBarvar-2®) visando diminuir o uso de adubos minerais, e verificar qual combinações de fertilizantes e Barvar influenciou significativamente as características de crescimento e fisiológicas da cultura. A linha de produtos Barvar no Brasil devido a sua composição 10% agentes biológicos que exercem a função de solubilização e fixação dos macro e micro nutrientes, 30% bagaço de cana, 30% perlita e 30% água, podem ser classificados em diferentes

classes de fertilizantes, como fertilizante orgânico composto classe A, Inoculante e condicionador de solo biológico classe F. A classe de Biofertilizante seria uma classe considerada internacional.

### **Materiais e métodos**

O experimento foi conduzido em condições de vasos plástico, em casa de vegetação, localizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal/PB. A localização geográfica está definida pelas coordenadas: 06° 46' 13" de latitude sul, 37° 48' 06" de longitude oeste e altitude aproximada de 242 m. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Bsh, o qual se caracteriza como quente e seco, com pluviosidade média anual inferior



a 1000mm/ano com chuvas irregulares e medias anuais térmicas superiores a 25°C.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis repetições e dez tratamentos, obtendo um total de sessenta parcelas experimentais. Os tratamentos foram compostos pelas combinações de níveis de (0, 50, 100%) de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) da quantidade exigida pela cultura, sendo doses de (75,5; 74,5; 73 g/vaso) respectivamente, e três condicionadores de solo contendo bactérias (AzotoBarvar-2®, PotaBarvar-2®, PhosphoBarvar-2®), além do tratamento testemunha (sem adubação mineral e sem bactérias condicionadoras do solo) e outro apenas com aplicação de fertilizantes NPK (100%). As quantidades de N, P e K foram calculadas considerando-se as necessidades da cultura.

as unidades experimentais foram compostas de vasos com capacidade de 45 dm<sup>3</sup>.

Os produtos Barvar (AzotoBarvar-1®, PotaBarvar-2®, PhosphoBarvar-2®) conhecidos também como (BARVAR N, BARVAR P, BARVAR K) podem ser classificados como condicionadores do solo, que promovem o desenvolvimento vegetal e aumento da produtividade agrícola, reduzindo em 50 a 75 por cento do uso de adubos sintéticos. O produto contém estirpes de microrganismo, e utiliza bactérias vivas, sendo essas a *Pantoea agglomerans* (Estirpe 04), *Pantoea agglomerans* (estirpe P5) e *Pseudomonas putida* (Estirpe P13), *Pseudomonas vancoverensis* (estirpe 19-1) e *Pseudomonas koreensis* (Estirpe 14-3). O produto apresenta natureza física sólida de pó molhável, que é composto por bagaço de cana

de açúcar (GREEN BIOTECH, 2020).

A bactéria *Pantoea* agglomerans (Estirpe 04), componente do AzotoBarvar-1®, é heterotrófica gram-negativa que tem a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico aerobiamente e converter em amônia deixando-o de forma assimilável para absorção das plantas. As bactérias *Pseudomonas* *vancouverensis* (estirpe 19-1) e *Pseudomonas* *koreensis* (Estirpe 14-3) que compõem o PotaBarvar-2®, são gram-negativas com a capacidade de hidrolisarem compostos insolúveis de potássio no solo ao redor das raízes, liberando o íon para absorção otimizada pelas plantas (GREEN BIOTECH, 2020).

A *Pantoea* agglomerans (estirpe P5) e *Pseudomonas* *putida* (Estirpe P13) que são componentes do PhosphoBarvar-2®, ambas são gram-negativas. A P.

agglomerans tem como característica promover o crescimento de plantas produzindo quatro categorias de fitohormônios (AIA, ABA, AG, CT) e atua liberando fosfato a partir de compostos orgânicos, principalmente por segregar enzimas fosfatase (FENG et al., 2006; LUZIATELLI et al., 2020), a *P. putida* é uma bactéria saprofítica, que estimula o crescimento das plantas que coloniza pela capacidade de sintetizar sideróforos e diminuir níveis de hormônios inibidores de crescimento como o de etileno, também secreta o hormônio AIA (BERNAL et al., 2017; PATTEN e GLICK et al., 2002). Tendo a capacidade de liberar o fosfato na forma de compostos inorgânicos principalmente pela produção de ácidos orgânicos (GREEN BIOTECH, 2020).

Em cada unidade experimental foi colocado um litro



de areia mais um litro de brita na base do vaso para facilitar a drenagem, em seguida foi incorporado oito litros de esterco bovino curtido em 35 L de solo sem ser peneirado, formando assim 43 dm<sup>3</sup>. O semeio foi realizado manualmente, na profundidade de 1,0 cm, onde foram colocadas quatro sementes por vaso, utilizando-se um total de 240 sementes, divididas em 24 sementes por tratamento. As variedades de milho utilizadas foram a BRS 2022 que é um híbrido duplo, tendo como características agrônômicas, o florescimento feminino e masculino aos 58 dias após a germinação, altura da planta de 213 cm e altura da espiga 113 cm, apresenta um Stand final de 50.000 pl/hc, textura do grão é semidentadas, de cor alaranjada, com alto grau de empalhamento e um peso de 1000 sementes de 358 g (PACHECO et al., 2009).

O milho crioulo da região, que apresenta a possibilidade de ser utilizada em agrossistemas de baixo uso de insumos, tendo como característica a rusticidade, e por não apresentam necessidades de tratamentos com fungicidas. Estudos mostram que o crioulo apresenta capacidade de competição com as variedades comerciais, em sistemas de produção que utilizam baixo ou nenhum uso de insumos. Sendo assim vantajosos já que apresentam um baixo custo de produção, já que, as sementes são produzidas na propriedade, são responsivos em solos de baixa e média fertilidade, e diminui a dependência dos agricultores aos pacotes agrotecnológicos.

As sementes foram tratadas com os produtos Barvar no dia do semeio de acordo com os tratamentos propostos, foi utilizado uma dose de 5 ml de água



onde foi dissolvido 0,192 g de cada produto Barvar, de acordo com as recomendações do produto. A adubação mineral foi realizada em cobertura e com fontes de ureia, MAP e KCl, e ocorreram aos 10, 17, 24, 31 e 38 dias após a emergência das plantas, sendo utilizadas as doses de acordo com os tratamentos, a aplicação dos produtos Barvar foram realizadas 15 e 30 dias após a emergência, também em cobertura. Os controle de doenças e de pragas foram realizados de acordo com as necessidades da cultura, com produtos registrados para a cultura.

A primeira avaliação de crescimento ocorreu 15 dias após a emergência das plantas, quando a maioria estavam no estágio fenológico V3 (três folhas totalmente expandidas), a segunda avaliação de crescimento ocorreu 28 dias após a emergência, quan-

do a maioria das plantas estavam do estágio fenológico V6 (seis folhas totalmente expandidas). Foram colhidas uma planta de cada unidade experimental, totalizando 60 plantas, para determinação de matéria fresca e seca da planta. Para a determinação da massa fresca das plantas, as folhas foram separadas do colmo e pesadas em balança, em seguida foram colocadas em sacos de papel, e colocadas para secas em estufa com aeração forçada a 65°C até atingir peso constante.

A determinação da altura da planta em centímetros foi obtida com o auxílio de uma régua, e compreendeu a distância entre a região da superfície do solo até a inserção da última folha expandida. Também foi determinado o diâmetro do colmo em centímetro com auxílio de um paquímetro, o número de folhas foi obtido, pela conta da quanti-



dade de folhas expandidas, comprimento e largura das folhas em centímetros. As trocas gasosas foram avaliadas, utilizando um equipamento portátil de medição de fotossíntese “LCPro+” da ADC BioScientific Ltda, operando com controle de temperatura a 25°C, irradiação de 1200  $\mu\text{mol}$  fótons  $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$  e  $\text{CO}_2$  proveniente do ambiente à uma altura de 3 m da superfície do solo, obtendo-se

as seguintes variáveis: Taxa de assimilação de  $\text{CO}_2$  (A) ( $\mu\text{mol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), transpiração (E) ( $\text{mol}$  de  $\text{H}_2\text{O} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), condutância estomática (gs) ( $\text{mol}$  de  $\text{H}_2\text{O} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e concentração interna de  $\text{CO}_2$  ( $C_i$ ), eficiência intrínseca no uso da água ( $E_i\text{UA}$ ) ( $A/E$ ) [ $(\mu\text{mol} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}) (\text{mol} \text{H}_2\text{O} \text{m}^{-2} \text{s}^{-1})^{-1}$ ] e a eficiência instantânea da carboxilação ( $E_iC_i$ )( $A/C_i$ )

Médias de altura de plantas (ALP) e Comprimento de folha (CF) 28 dias após a emergência da planta e o Numero de folha (NF) 5 dias após a emergência das plantas submetida a adubação de NPK e bactérias condicionadoras do solo, aos 49 dias após a germinação. Onde houve interação entre tratamento e cultivar.

	ALT		CF		NF	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2
<b>T 1</b>	29,200Aa	28.640Aa	74,560Aa	73.420Aa	3.000A a	3.000Ba
<b>T 2</b>	25,820Ba	29.340Aa	63,340Ba	71.500Aa	2.900A a	3.200Ba
<b>T 3</b>	30,320Aa	30.620Aa	72,420Aa	73.160Aa	2.600A b	3.000Ba
<b>T 4</b>	29,900Aa	27.020Aa	68,120Aa	62.000Aa	2.700A b	3.200Ba
<b>T 5</b>	31,100Aa	29.120Aa	70,620Aa	72.520Aa	2.800A b	3.600Aa
<b>T 6</b>	31,460Aa	26.660Ab	73,920Aa	65.460Aa	2.900A a	3.100Ba
<b>T 7</b>	25,120Ba	27.860Aa	61,840Bb	73.160Aa	2.900A a	3.200Ba
<b>T 8</b>	28,920Aa	29.720Aa	69,700Aa	68.380Aa	2.500A b	3.500Aa
<b>T 9</b>	25,600Bb	29.980Aa	61,380Ba	69.380Aa	2.600A b	3.200Ba
<b>T 10</b>	27,000Ba	30.380Aa	66,560Ba	71.400Aa	2.700A b	3.300Ba



Teste de média para a taxa de assimilação de CO<sub>2</sub> (A), condutância estomática (gs), transpiração (E) e concentração interna de CO<sub>2</sub> (Ci), de plantas de abobrinha italiana, em função do uso de condicionadores do solo e macronutrientes primários, aos 28 dias após a emergência.

	FOTO		gs		Ci		EUA		EiCi	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
<b>T 1</b>	29,700Aa	29,636Aa	0,232Aa	0,216Aa	71,000Aa	69,720Aa	8,292Aa	8,400Aa	0,418Aa	0,426Ba
<b>T 2</b>	28,160Aa	30,084Aa	0,200Bb	0,226Aa	62,126Ba	62,772Aa	7,510Ba	7,060Ca	0,490Aa	0,488Ba
<b>T 3</b>	26,922Bb	31,538Aa	0,188Bb	0,220Aa	57,562Ba	46,876Bb	7,274Ba	7,598Ba	0,494Ab	0,681Aa
<b>T 4</b>	28,600Aa	27,794Ba	0,196Ba	0,212Aa	50,866Bb	73,876Aa	7,612Ba	7,124Ca	0,568Aa	0,379Bb
<b>T 5</b>	26,312Bb	29,792Aa	0,192Bb	0,218Aa	72,102Aa	65,950Aa	7,218Ba	7,600Ba	0,372Aa	0,469Ba
<b>T 6</b>	24,810Ba	24,220Ca	0,166Ba	0,170Ba	52,890Bb	71,750Aa	7,264Ba	7,058Ca	0,479Aa	0,342Bb
<b>T 7</b>	28,382Aa	26,802Ba	0,204Ba	0,188Ba	58,760Ba	64,186Aa	7,042Ba	7,090Ca	0,493Aa	0,425Ba
<b>T 8</b>	30,042Aa	27,180Bb	0,224Aa	0,200Aa	62,350Ba	68,812Aa	7,470Ba	6,998Ca	0,485Aa	0,423Ba
<b>T 9</b>	27,246Ba	27,038Ba	0,192Ba	0,200Aa	61,000Bb	72,310Aa	7,186Ba	7,516Ba	0,455Aa	0,378Ba
<b>T 10</b>	26,340Ba	23,718Ca	0,182Ba	0,166Ba	55,126Bb	65,888Aa	7,200Ba	6,714Ca	0,495Aa	0,367Bb

Teste de média para Massa fresca de parte aérea (MF) e Massa seca de parte aérea (MS) aos 28 dias após a emergência das plantas.

	MF		MS	
	C1	C2	C1	C2
<b>T 1</b>	101,74Bb	137,06Da	10,94Bb	13,81Da
<b>T 2</b>	75,40Db	169,00Aa	9,08Cb	22,77Aa
<b>T 3</b>	109,87Ab	143,33Ca	11,15Bb	14,39Da
<b>T 4</b>	88,07Cb	109,77Fa	9,77Ca	10,64Ea
<b>T 5</b>	92,09Cb	136,13Da	10,30Cb	13,06Da
<b>T 6</b>	111,75Ab	124,53Ea	12,23Ab	13,94Da
<b>T 7</b>	79,46Db	112,90Fa	9,63Cb	11,43Ea
<b>T 8</b>	82,84Db	160,07Ba	9,70Cb	18,06Ba
<b>T 9</b>	107,94Ab	156,26Ba	11,59Bb	18,67Ba

### **Delineamento experimental e descrição dos tratamentos, instalação e condução do experimento**

Em cada unidade experimental foi colocado um litro de areia mais um litro de brita na

base do vaso para facilitar a drenagem, em seguida foi incorporado oito litros de esterco bovino curtido em 35 L de solo sem ser peneirado, formando assim 43 dm, foi colocada uma cobertura morta de palhada de milho sobre o solo, os vasos foram dispostos



em seis linhas cada um com dez  
vasos.



Vista do experimento 15 dias após a emergência da abobrinha Fonte: Autora.



Vista do experimento aos 36 dias após a emergência. Fonte: Autora. 5



Plantas do Milho na última avaliação de crescimento aos 59 dias após a emergência.

### Conclusões

O uso das bactérias condicionadoras do solo associadas dos Produtos da linha BARVAR com 50% da adubação mineral, apresentou resultados semelhantes ao tratamento em que se foi utilizado apenas adubação química para as variáveis de desenvolvimento fenológico da planta e para as variáveis de trocas gasosas (gs, Taxa de assimilação de CO<sub>2</sub>, EiUA, EICl), apenas para a fotossíntese o tratamento

com 100% da adubação mineral foi superior ao tratamento com redução de 50% da adubação em consorcio com as bactérias. Já para o peso de matéria fresca (MF) e matéria seca (MS), o uso das bactérias condicionadoras do solo associadas a 50% da adubação mineral foi superior ao do tratamento que utilizou apenas adubação química.

A variedade crioula se mostrou ser mais responsiva a adubação química e biológica em relação a variedade BRS 2022.

**Referencias**

BAARS, O.; ZHANG, X.; MOREAL, F. M. M.; SEYED-SAYAMDOST, M. R. The Siderophore Metabolome of *Azotobacter vinelandii*. *Journal Applied and Environmental Microbiology*. v. 82, n. 1, p. 27-39, 2016.

BENTO, R. U.; PELÁ, A.; RIBEIRO, M. A.; SILVA, J. A. G.; CRUZ, S. J. S. Contribuição de Bioestimulantes contendo Microrganismos Rizosféricos na Absorção de Fósforo pelo Milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*. v.15, n.3, p. 572-581, 2016.

BERNAL, P.; ALLSOPP, L. P.; FILLOUX, A.; LLAMAS, M. The *Pseudomonas putida* T6SS is a plant warden against phytopathogens. *Journal International*

CAIRES, E. F.; MILLA, R. Adu-  
bação nitrogenada em cobertura  
para o cultivo de milho com alto  
potencial produtivo em sistema  
de plantio direto de longa dura-  
ção. *Revista Bragantia*. v.75, n.1,  
2016.

Coelho. A. M. Nutrição e Adu-  
bação no Milho. EMBRAPA Mi-  
lho e Sorgo. Circular Técnica 78.  
2006.

CONAB. Companhia Nacio-  
nal de Abastecimento. Acom-  
panhamento de safra brasileira:  
grãos: décimo levantamento:  
julho 2020. Safra 2019/2020. v.  
7 Brasília, DF, 2020. Disponível  
em: <<http://www.conab.gov.br>>.  
Acesso em: 25 de jul. 2020.

FENG, Y.; SHEN, D.; SONG, W.



Rice endophyte *Pantoea agglomerans* YS19 promotes host plant growth and affects allocations of host photosynthates. *Journal of Applied Microbiology*. v. 100, p. 938-945, 2006.

FERREIRA, M. M. M. Sintomas de Deficiência de Macro e Micronutrientes de Plantas de milho Híbrido BRS 1010. *Revista Agroambiente Online*. v. 6, n. 1, p. 74-83, 2012.

Insumos Biologicos: Azotobarvar, Potabarvar, Phosphatebarvar, Green Biotech Brasil. Disponível em: < <http://www.greenbiotech.com.br/>> acesso em: 05 de junho de 2020

LUZIATELLI, F.; FICCA, A. G.; MELINI, F.; RUZZI, M. Genome Sequence of the Plant Growth-Promoting Rhizobacterium *Pantoea agglomerans* C1. *Journal*

*American Society for Microbiology*. v. 8, n. 44, p 1-2, 2019.

MELLÉM JÚNIOR, N. J.; MAZZA, J. A.; DIAS, C. T. S.; BRISKE, E. G. Efeito de Fertilizantes Nitrogenados na Acidificação de um Argissolo Vermelho Amarelo Latossólico Distrofíco Cultivado com Milho. *Amapá ciênc. e tecnol.*, Macapá, v.2, n.1, p. 75-89, abro 2001.

NASCIMENTO, M.; MONTE, M. B. M.; LOUREIRO, F. E. L. Agrominerais – Potássio. IN: LUZ, A. B.; LINS, F. A. F. Rochas e minerais industriais. Rio de Janeiro, p. 175-203, 2008.

NATZKE, J.; NOAR, J.; BRUNO-BÁRCENA, J. M. *Azotobacter vinelandii* Nitrogenase Activity, Hydrogen Production, and Response to Oxygen Exposure. *American Society Microbiology*.



v. 84, n. 16, p. 1-10, 2018.

PACHECO, C. A. P.; PARENTONI, S. N.; GUIMARÃES, P. E. O.; GAMA, E. E. G.; MEIRELLES, W. F.; FERREIRA, A. S.; CASELA, C. R.; SILVA, A. R.; GUIMARÃES, L. J. M.; ROCHA, L. M. P.; GARCIA, J. C.; CARDOSO, M, J.; CARVALHO, H. W. L.; PAES, M. C. D.; COSTA, R. V. BRS 2022: Híbrido Duplo de Milho. EMBRAPA Milho e Sorgo. Comunicado Técnico 174. 2009.

RODRIGUES, R. B.; OZORIO, L. M.; PINTO, C. L. B.; BRANDÃO, L. E. T. Opção de troca de produtos na indústria de fertilizantes. Revista administração. v. 50, n. 2, p. 129-140, 2015.

SILVA, R. L. L.; SILVA, C. G. M.; MOREIRA, S. G.; GUTIÉRREZ, A. M. Marcha de absorção

de nutrientes em cultivares de milho. XXXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Bento Gonçalves – RS. p. 210 – 213, 2016.

SILVA, S. Plantas Forrageiras de A a Z. Aprenda Facil. 2ª Edição, Viçosa – MG, 311p. 2014.

SIMÃO, E. P.; RESENDE, A. V.; GONTIJO NETO, M. M.; BORGHI, E.; MARTINS, D. C.; VANIN, A. Demanda de Nutrientes Pelo Milho Safrinha em Função da Época de Semeadura e Adução. Revista Brasileira de Milho e Sorgo. v.16, n.3, p. 481-494, 2017.

