



KÁTIA DAIANE GOMES DIAS

**Hidrolisado de peixe e *Bradyrhizobium japonicum* no tratamento de
sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill)**

Ji-Paraná/ RO

2019

KÁTIA DAIANE GOMES DIAS

Hidrolisado de peixe e *Bradyrhizobium japonicum* no tratamento de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário São
Lucas de Ji-Paraná, para obtenção de
grau acadêmico de Bacharelado em
Agronomia, sob orientação do Professor:
Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Gerada mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

D541h Dias, Kátia Daiane Gomes
 Hidrolisado de peixe e *Bradyrhizobium japonicum* no tratamento
 de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill) / Kátia Daiane Gomes
 Dias. -- Ji-Paraná, RO, 2019.
 27 p.
 Orientador: Prof. Marcos Giovane Pedroza de Abreu

 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia)
 Centro Universitário São Lucas

 1. Tratamento de sementes. 2. Produtividade.
 3. Bioestimulante. I. Abreu, Marcos Giovane Pedroza de. II. Título
 CDU 633.1

Bibliotecário(a) Alex Almeida CRB 11.853

KÁTIA DAIANE GOMES DIAS

Hidrolisado de peixe e *Bradyrhizobium japonicum* no tratamento de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill)

Artigo científico apresentado á Universidade São Lucas/Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Orientador: Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Ji-Paraná, ____ de ____ de ____.

Avaliação/Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.
Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.
Me. Celso Pereira de Oliveira

Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.
Me. Joseane Bessa Barbosa

“-E na tarde do oitavo dia Deus olhou para o seu paraíso e disse: "Preciso de alguém que cuide desse lugar". Então Deus criou o Agrônomo”.

(Eterno Agrônomo)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar forças para chegar até aqui. Agradeço a minha família, em especial minha mãe Silvanide G. Souza pelas lutas para me manter aqui, a Vanessa G. Dias e ao César Augusto Rosa. Agradeço a todos os professores que já tive e a todos os colegas que me ajudaram a chegar aonde cheguei.

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	16
4. CONCLUSÃO.....	24
ANEXO.....	24
REFERENCIAS.....	24

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Análise de fertilidade do solo da área experimental localizada no campus do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná. Ji-Paraná. Rondônia, 2019. Pg 13.

Tabela 2 – Análise de variância para o teste de dados quantitativos referentes a três variedades de soja e diferentes dosagens de produtos contendo hidrolisado de peixe e *Bradyrhizobium japonicum* destinados ao tratamento de sementes. Ji-Paraná. RO. Safra de 2018/2019. Pg 16.

Tabela 3 – Número de vagens por planta em função de três variedades de soja e quatro dosagens de hidrolisado de peixe (HP), utilização de inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* (INC) e a união de ambos produtos (50/50). Ji-Paraná, RO. Safra de 2018/2019. Pg 17.

Tabela 4 – Tamanho de vagens (cm) por planta em função de três variedades de soja e quatro dosagens de hidrolisado de peixe, utilização de inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e a união de ambos produtos. Ji-Paraná, RO. Safra de 2018/2019. Pg 19.

Tabela 5 – Número de grãos por vagem em função de três variedades de soja e quatro dosagens de hidrolisado de peixe, utilização de inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e a união de ambos os produtos. Ji-Paraná, RO. Safra de 2018/2019. Pg 20.

Tabela 6 – Número de nódulos por planta em função de três variedades de soja e quatro dosagens de hidrolisado de peixe, utilização de inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e a união de ambos produtos. Ji-Paraná, RO. Safra de 2018/2019. Pg 21.

Tabela 7 – Garantias mínimas do hidrolisado de peixe Ferti-Peixe. Pg 23.

Soja

Hidrolisado de peixe e *Bradyrhizobium japonicum* no tratamento de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill)

Kátia Daiane Gomes Dias¹, Marcos Giovane Pedroza de Abreu²

RESUMO

A soja é uma das principais *Commodities* mundiais e conta com cerca de 95% de sementes tratadas, sendo o uso de inoculante uma das principais formas de tratamento de sementes. Esta pesquisa teve como objetivo testar a eficiência do tratamento de sementes de soja utilizando hidrolisado de peixe como bioestimulante de biofixação de nitrogênio e inoculante líquido a contendo *Bradyrhizobium japonicum*. O experimento foi conduzido no Campo Experimental do curso de agronomia do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná entre o período de agosto de 2018 a janeiro de 2019. As variáveis analisadas foram Tamanho de vagem (TV), Numero de vagens (NV), Número de grãos por vagem (NGV) e Número de nódulos (NND). O delineamento foi em blocos com repetições inteiramente casualizadas e sequência fatorial 3×6. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p<0,05$) através do software Sisvar 5.6. As variedades Bônus 8579 e Monsoy 8644 foram superiores a Dom Mario com relação às variáveis avaliadas. A união do inoculante e hidrolisado de peixe podem ser utilizadas para tratamento de sementes de soja influenciando diretamente em sua produtividade podendo ainda ser utilizado para melhoria da fixação de N₂.

PALAVRAS-CHAVE: nodulação; nitrogênio; estimulação; produtividade

¹ Acadêmica do 9º Período do curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná. E-mail: Kátia_ferrare@hotmail.com

² Docente do curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná. E-mail: marcos.abreu@saolucas.edu.br

ABSTRACT

The Soy is one of the world's leading commodities and accounts for about 95% of treated seeds, the use of inoculant is one of the main forms of seed treatment. Thus, this research had as objective to test the efficiency of the treatment of soybean seeds using fish hydrolyzate as a bioestimulant of nitrogen biofilm and liquid inoculant containing *Bradyrhizobium japonicum*. The experiment was carried out in the Experimental Field of the São Lucas University Center of Ji-Paraná between August 2018 and January 2019. The variables analyzed were Pod size (TV), Number of pods (NV) Number of grains per pod (NGV) and Number of nodules (NND). The design was in blocks with completely randomized replicates and 3×6 factorial sequence. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Scott-Knott test ($p < 0.05$) through the software Sisvar 5.6. The Bonus 8579 and Monsoy 8644 varieties were superior to Dom Mario in relation to the evaluated variables. The union of the inoculant and fish hydrolyzate can be used to treat soybean seeds directly influencing its productivity and can be used to improve N_2 fixation.

KEYWORDS: nodulation; nitrogen; stimulation; productivity

1. INTRODUÇÃO

Dentre os principais tratamentos de sementes de soja esta o uso de inoculantes uma vez que esta é uma prática de extrema importância, pois disponibiliza nitrogênio para a planta através da simbiose entre a bactéria fixadora e a planta. A bactéria inoculada infecta as raízes da planta através dos pelos radiculares, dando origem a nódulos, onde ocorre o processo de biofixação de nitrogênio, reduzindo desta forma o gasto com fertilizantes nitrogenados (HUNGRIA *et al.*, 2007).

Para que haja uma boa nodulação e bom desenvolvimento da planta, é necessária uma boa disponibilização de minerais tanto na semente quanto no solo. Um produto rico em minerais é o hidrolisado de peixe, uma vez que possui altos teores de minerais, bioestimulantes, hormônios, ácidos orgânicos, além de proteção contra alguns patógenos (FERTI-PEIXE, 2016).

Desta forma justifica-se que o uso de inoculantes na cultura da soja esta sendo cada vez mais utilizado, é necessário testar novos tipos de produtos, com intuito de avaliar a existência e viabilidade da estimulação da biofixação do mesmo. O produto a ser testado foi o hidrolisado de peixe Ferti-Peixe®, por possuir grande variabilidade microbiológica, nutricional e vasta disponibilidade no estado de Rondônia.

Outro fator a ser considerado é a disponibilidade de matéria prima para a produção do hidrolisado, propiciando o menor custo ao produto, quando se for comprovada a viabilidade, pode se tornar uma alternativa para cobertura de sementes no estado.

Este experimento teve como objetivo testar a eficiência do tratamento de sementes de soja utilizando hidrolisado de peixe Ferti-Peixe como bioestimulante de biofixação de nitrogênio e inoculante líquido a contendo *Bradyrhizobium japonicum*.

1.1.REFERENCIAL TEÓRICO

A soja possui sistema radicular pivotante, folhas de três tipos, as duas primeiras são as folhas cotiledonares, duas folhas simples, ou seja, unifoliolares, e por fim as folhas trifolioladas, inseridas sobre cada nó presente no caule de acordo com Bellido (1988). As flores são papilionáceas, o fruto é do tipo legume, ou seja, uma vagem, que em seu interior apresenta de uma a quatro sementes (GARCIA, 1999).

No que tange a planta, tem seu desenvolvimento fracionado em dois estádios, o estágio vegetativo (V) do Vc, V1 ao Vn, variando de acordo com a cultivar e o estágio reprodutivo (R), R1 ao R9 onde caracteriza-se a maturação e secagem do grão (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Dentre as variedades utilizadas na pesquisa encontra-se a variedade Bônus 8579 RSF IPRO, esta planta é destinada a regiões centro-oeste, hábito de crescimento indeterminado, resistente a cancro da haste, mediantemente resistente à mancha olho de rã e mancha alvo, susceptível a pústula bacteriana, nematoide das galhas e nematoide do cisto, mediantemente resistente a acamamento, flor roxa, com floração em torno de 36 dias. Produtividade média de 2,5 T/ ha e ciclo médio de 110 dias, de acordo com Triunfo sementes (2017).

Variedade Dom Mario 81i84 é uma planta com hábito de crescimento indeterminado possui cor de hilo marrom claro, floração roxa, planta com alta exigência a fertilidade, grupo de maturação 8.0, porte alto, apresenta resistência a acamamento, resistente a cancro da haste, mancha olho de rã e pústula bacteriana, susceptibilidade ao cisto da soja e ao nematoide da galha. O peso de mil sementes é de 184 gramas e o ciclo médio de 105 dias, de acordo com Don Mario sementes (2011).

A variedade Monsoy 8644 é destinada a regiões de baixa altitude 600m, ciclo tardio, hábito de crescimento determinado, resistente a acamamento, mediantemente exigente em fertilidade. Resistente ao cancro da haste e a mancha olho de rã, susceptível a nematoides. Ciclo médio de 120 dias e produtividade média de 67 sc/ ha. (MONSOY, 2017).

O hidrolisado de peixe Ferti-Peixe® foliar é um biofertilizante líquido de aplicação foliar, composto por hidrolisados de peixe, subprodutos de frigoríficos de

pescados da região, rico em macro e micro nutrientes, aminoácidos, enzimas que auxiliam na translocação de nutrientes absorvido pelas plantas. Possui altos teores de Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Manganês (Mn), Boro (B), Cobre (Cu) e Molibdênio (Mo), entre outros nutrientes e compostos (FERTI-PEIXE, 2016).

O potencial microbiológico Nitragin é um inoculante líquido e aquoso, composto por bactérias da espécie *Bradyrhizobium japonicum*, propicia alta fixação biológica do nitrogênio elevando o potencial de rendimento da planta de acordo com Monsanto (2017).

O inoculante é formulado com uma concentração de 5000 bactérias por mL ou seja 5^{109} UFC/mL e garante 500 mil bactérias por semente, acima dos limites estabelecidos pelo SENASA. O produto conta com uma caixa com 18 litros, com 6 baterias de 3 litros cada, assegura o tratamento das sementes até sete dias antes da semeadura, deve-se utilizar a dosagem de 3mL por kg de sementes de acordo com Monsanto (2017).

2. MATERIAS E METÓDOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do curso de agronomia do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, situado nas coordenadas de 10°52'53" sul e 61°30'45" oeste e altitude de 159 metros. Rondônia possui seu clima classificado em equatorial com transição do tipo Aw, contando com temperatura média anual de 24°C podendo chegar a 18°C no inverno (CARREIRA et al., 2016).

A pesquisa foi conduzida a campo entre o período de agosto de 2018 a janeiro de 2019, sendo que no mês de agosto de 2018 foi feita a análise do solo, levantamento das

sementes e insumos necessários para realização do plantio. Concluída a fase inicial, foi realizado o preparo e correção do solo da área.

Tabela 1: Análise de fertilidade do solo da área experimental localizada no campus do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná. Ji-Paraná. Rondônia, 2019.

Amostra	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³	cmolc/dm ³					g/kg	
	5,89	4,84	5,51	0,32	4,8	0,40	0,20	6,22	582,60	171,1 246,3
S ¹	T ²	V ³	m ⁴	Classificação de Textura do solo						
cmolc/dm ³		%		Média						
5,52	11,74	47,02	3,50	Franco argilo arenosa						

¹Soma de Bases; ²Capacidade de Troca de Cátions; ³Saturação de Bases; ⁴Saturação de Alumínio. Al, Ca, Mg trocáveis, KCl = 1 mol/ L; H + Al pelo método de Acetato de Cálcio; P e K = Melich-1.

Após a caracterização química do solo, foi feita a correção com calcário dolomítico com PRNT de 80% e depois de 30 dias, foi feita a adubação do solo com superfosfato triplo e cloreto de potássio para disponibilização de K₂O e P₂O₅. Não foi feita a aplicação de nitrogênio.

A área utilizada foi de 101,4 m², as variedades a serem utilizadas foram, Bônus 8579, Dom Mario 81i84 e Monsoy 8644, cada variedade foi separada em um talhão, dentro desse talhão esteve presentes 7 linhas excluindo bordadura. Cada talhão teve 4 blocos, cada bloco contou com 9 linhas, em cada linha houve 12 repetições, ou seja, 12 plantas por metro linear.

As sementes foram tratadas com o biofertilizante Ferti-Peixe® em concentrações de 100% do produto 65% e 35% diluídos em água destilada, 50% de Ferti-Peixe + 50% de Inoculante e 100% de Inoculante aquoso contendo *Bradyrhizobium japonicum*, no

produto comercial Nitragin Cell Tech[®], além do tratamento testemunha (sementes sem recobrimento).

A quantidade de semente utilizada para obter o estande de 12 plantas por metro foi de 14 sementes por metro, totalizando em 504 sementes por variedade. As proporções utilizadas para a cobertura com o hidrolisado de peixe foram calculadas sobre 20 mL de produto, necessário para umedecer homogeneamente 144 sementes.

Para o cálculo de concentração de inoculante, foi seguida a recomendação do fabricante, em que três litros do produto cobre 1000 kg de sementes, entretanto, quando se trata de 1ºano de implantação, deve-se dobrar a dosagem.

O sistema de plantio foi plantio direto sobre palhada remanescente de capim MG12 Paredão, presente na área por aproximadamente quatro anos, este por sua vez foi eliminado por capina manual, conservando apenas as palhadas presentes no solo e assim mantendo a umidade retida no mesmo.

O controle de plantas daninhas foi feito por catação manual, enquanto que o controle de insetos praga foi realizado com base no Manejo Integrado de Pragas (MIP). Assim de acordo com a densidade populacional da praga e nível de dano, realizou-se o controle com calda a base de extrato de alho e sabão (EMBRAPA, 2016).

As variáveis analisadas foram Tamanho de vagem (TV), Número de vagens (NV), Número de grãos por vagem (NGV) e Número de nódulos (NND). Para todas as variáveis avaliadas foram utilizadas quatro plantas por tratamento, avaliadas no estágio reprodutivo 8.2.

Para obtenção do tamanho de vagens foi utilizado um paquímetro graduado e feita medição da região do pedicelo ao dente apical da vagem como descrito por Vilhordo *et al.* (1996). Para número de vagens por planta, foram realizadas contagens

do número de vagens no estádio R8.2 quando se obteve as vagens comerciais formadas e em estádio de maturação, de acordo com as técnicas citadas por Ribeiro *et al.* (2014). Assim como o número de grãos por vagem, onde estas foram abertas e feita a contagem de grãos formados e comerciais presentes.

O número de nódulos por tratamento foi obtido por meio da contagem do número de nódulos presentes nas raízes das plantas, quando as plantas se encontravam no estádio R 8.2, sendo destacados todos os nódulos possíveis e posteriormente realizada a contagem, utilizando o método citado por Silva *et al.* (2017).

Os estádios citados para computação dos dados anteriormente descritos consideraram os estádios fenológicos da soja descrito por Câmara (2006).

O delineamento foi em blocos com repetições inteiramente casualizadas em esquema fatorial 3×6, sendo três variedades e seis tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância, mediante a constatação de diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p<0,05$) utilizando o software estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante dos dados obtidos na análise de variância (Tabela 2), os resultados apresentaram diferença significativa ($p<0,01$), em que o Número de vagens (NV) apresentou significância para as variedades utilizadas, as concentrações de produto e a interação entre esses dois fatores. Para o Número de grãos por vagem (NGV) houve significância apenas para as concentrações de produtos utilizados. Os valores de Tamanho de vagens (TV) assim como Número de nódulos (NND) foram significativos para todos os fatores assim como a interação entre eles.

Tabela 2: Análise de variância (ANOVA) para o teste de dados quantitativos referentes a três variedades de soja, diferentes dosagens de produtos contendo hidrolisado de peixe e *Bradyrhizobium japonicum* destinados ao tratamento de sementes. Ji-Paraná. RO. Safra de 2018/2019.

Causa de variação	GL		TESTE F		
		NV	NGV	TV	NND
Variedade	2	7,20**	1,79 ^{NS}	60,85**	35,02**
Concentração	5	112,17**	3,09**	48,49**	658,80**
Variedade*Concentração	3	4,44**	1,05 ^{NS}	3,69 **	3,07**
Bloco	10	0,326 ^{NS}	0,72 ^{NS}	1,17 ^{NS}	0,86 ^{NS}
Erro	51				
Total corrigido	71				
CV (%)		8,33	6,73	12,04	7,24
Média Geral		64,65	2,20	2,91	214,22

** Significativamente a 1% de variação pelo teste F; *Significativamente a 5% de variação pelo teste F; NS não significativamente pelo teste F; GL = grau de liberdade; CV= Coeficiente de variação; NV= Número de vagens; NGV= Número de grão por vagem; TV= Tamanho de vagens; NND= Número de nódulos; Teste de SKOTT-KNOTT.

Os valores referentes ao número de vagens por planta, em função dos tratamentos são evidenciados na (Tabela 3).

Diante dos dados obtidos foi possível observar que a união de inoculante contendo a bactéria *Bradyrhizobium japonicum* juntamente ao hidrolisado de peixe apresentaram maiores números de vagens por planta, mostrando-se tão eficiente quanto o uso do inoculante puro, exceto para a cultivar Monsoy 8644. Essa por sua vez

194 apresentou maior nº de vagens quando feito o tratamento de sementes utilizando apenas
195 a bactéria biofixadora.

196 A cultivar Bônus 8579 apresentou maior produção de vagens quando submetida
197 ao tratamento de sementes com diferentes proporções de hidrolisado de peixe se
198 comparada as cultivares Dom Mario 81i84 e Monsoy 8644. Entretanto em relação ao
199 uso de tratamento de sementes com inoculante a cultivar Monsoy 8644 apresentou-se
200 estatisticamente superior às demais.

201 Tabela 3: Número de vagens por planta em função de três variedades de soja, quatro
202 dosagens de hidrolisado de peixe (HP), utilização de inoculação com *Bradyrhizobium*
203 *japonicum* (INC) e a união de ambos produtos (50/50). Ji-Paraná, RO. Safra de
204 2018/2019.

		DOSAGENS						MÉDIAS
VARIEDADES		0%	35%	65%	100% Hp	100% Inc	50/ 50	
	B 8578	62,00aC	55,75aC	58,25aC	68,75aB	84,50bA	77,25aA	67,75
NVP	DM 81i84	46,75bC	47,25 bC	45,75bC	59,75bB	86,50bA	85,25aA	61,87
	M 8644	50,75bD	45,50bD	55,50aC	57,25bC	93,75aA	83,25aB	64,33
CV%: 8,33		53,16	49,50	53,16	61,91	88,25	81,25	

205 Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra
206 maiúscula na coluna não diferem estatisticamente à nível de 5% de probabilidade pelo
207 teste de Scott-knott.

208 O uso da inoculação proporciona maior produtividade, uma vez que a biofixação
209 de nitrogênio o disponibiliza a planta de forma mais eficiente sem que ocorram perdas.
210 O nitrogênio é fundamental no desenvolvimento vegetativo, floração e reprodução das
211 plantas, quando conciliado a outros minerais propicia maior formação de vagens. O

maior período de exigência desse nutriente é na floração e na produção de vagens uma vez que a planta disponibiliza nutrientes para reprodução e destina reservas para a produção de fito massa (CÂMARA, 2014).

O produto contendo a união de hidrolisado de peixe e inoculante pode ter sido estatisticamente superior devido proporcionar e estimular a biofixação de nitrogênio, oferecendo ainda nutrientes como o nitrogênio para o desenvolvimento da planta no estágio inicial, quando as plantas desenvolvem o sistema radicular e parte aérea, desta forma, através do desenvolvimento vegetativo satisfatório a planta destina-se a produção de vagens e grãos.

A variedade Bônus 8579 apresentou-se superior estatisticamente, uma vez que é uma variedade com maior adaptação à região, além de possuir uma boa produtividade de acordo com Triunfo sementes (2017). Desta forma, a disponibilização de nitrogênio junto a outros minerais de forma orgânica propiciou maior absorção e destinação à produção de vagens. A variedade Monsoy 8644 comumente plantada no estado, apresentou maior produção de vagens não diferindo estatisticamente da Bônus apenas para o uso de inoculação sem o bioestimulante.

Os dados expressos na (Tabela 4) demonstram que para o tamanho de vagens as cultivares responderam positivamente ao uso do inoculante puro, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. A cultivar Monsoy 8644 também apresentou resposta positiva à união de ambos os produtos, não diferindo estatisticamente dentre os tratamentos. A variedade que se destacou no tamanho de vagens foi a cultivar Monsoy 8644, sendo estatisticamente superior as demais cultivares avaliadas.

Tabela 4: Tamanho de vagens (cm) por planta em função de três variedades de soja, quatro dosagens de hidrolisado de peixe, utilização de inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e a união de ambos produtos. Ji-Paraná, RO. Safra de 2018/2019.

		DOSAGENS						
VARIEDADE		0%	35%		100%	100% Inc	50/	MÉDIAS
S				65	Hp		50	
				%				
	B 8578	2,22bB	1,65cC	3,52bC	1,97bB	3,90aA	2,45bA	2,62
Tamanho/ DM								2,56
Vagem	81i84	2,12bC	2,20bC	3,05bC	2,00bC	3,90aA	2,10bB	
	M 8644	2,75aC	3,00aC	4,07aB	3,67aB	4,25aA	3,60aA	3,55
CV%: 12,04		2,36	2,28	2,55	2,71	4,01	3,55	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente á nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-knott.

Para a variável tamanho de vagem a cultivar Monsoy 8644 sobressaiu-se sobre as demais, podendo ser oriundo de fatores endógenos da planta. Entretanto esta variável, não demonstra a relação significativa se comparada à produção de grãos, uma vez que o tamanho de vagem pode oscilar de variedade para variedade.

Para os produtos utilizados, o inoculante puro e o inoculante mais o bioestimulante apresentaram resultados satisfatórios entre as variedades por oferecer uma boa disponibilidade de nitrogênio. Segundo Dóvis (2012) a disponibilidade com maior eficiência deste elemento resulta consequentemente em maior atividade fotossintética, produção de carboidratos e aminoácidos e produção de tecidos vegetais, fator primordial no desenvolvimento das vagens.

Para a produção de número de grãos por vagem (Tabela 5) as variedades não diferiram estatisticamente entre si, havendo significância apenas para as dosagens de

produtos utilizados, dentre estes as dosagens de 100% de inoculante (INC), união de produtos (50/50) e 35% de hidrolisado de peixe (HP) demonstraram superiores as demais, não diferindo estatisticamente entre si.

Tabela 5: Número de grãos por vagem em função de três variedades de soja, quatro dosagens de hidrolisado de peixe, utilização de inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e a união de ambos os produtos. Ji-Paraná, RO. Safra de 2018/2019.

		DOSAGENS						MÉDIAS
VARIEDADES		0%	35%	65 %	100% Hp	100% Inc	50/5 0	
Nºgrão/vagem	B 8578	2,20	2,16	2,18	2,18	2,42	2,25	2,23 aA
	DM 81i84	2,00 aB	2,27 aA	2,10 aB	2,05 aB	2,20 aA	2,32 aA	2,15
	M 8644	2,15	2,20	2,22	2,19	2,27	2,27	2,22 aA
	CV%: 6,73	2,11	2,21	2,16	2,14	2,30	2,28	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente á nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-knott.

A produção de grãos por vagem foi significativa apenas para a dosagem uma vez que a produção de grãos não oscila muito entre as cultivares e sim entre a nutrição da planta. As variedades Bônus 8579 e Monsoy 8644 apresentaram uma média produção de grãos por vagem média sem serem influenciadas pela biofixação, diferente da variedade Dom Mario 81i84. Isso pode estar relacionado à exigência nutricional da planta que exige maior quantidade de nitrogênio para a produção de grãos, uma vez que na destinação de reservas para as sementes a planta sofre picos de fotossíntese e absorção mineral, voltados à produção de fitomassa, influenciando diretamente na quantidade de proteína (CÂMARA, 2014).

A produção de número de nódulos por planta (Tabela 6) foi superior para a dosagem de 100% de inoculante, nas três cultivares e na dosagem contendo hidrolisado de peixe e inoculante (50/50). No tratamento com a mistura hidrolisado de peixe e inoculante destacou-se a cultivar Dom Mario 81i84 diferindo estatisticamente das demais cultivares. Entretanto ambas dosagens apresentaram boa resposta para nodulação dentre as variedades.

Tabela 6: Número de nódulos por planta em função de três variedades de soja, quatro dosagens de hidrolisado de peixe, utilização de inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e a união de ambos produtos. Ji-Paraná, RO. Safra de 2018/2019.

DOSAGENS								
VARIEDADES	0%	35%		100%		50/50	MÉDIAS	
			65%	Hp	100%In			
					c			
B 8578	114,5 bB	107,2 bB	114,7 Cb	116,0 bB	360,7 aA	343,7 bA	192,83	
Nº DM81i84	149 aB	145,7 aB	155 bB	161,7 aB	384,7 aA	369,5 aA	227,75	
Nódulos M 8644	158,5 aD	136,2 aD	183,7 aC	140,0 aD	370,0 aA	344,0 bB	222,08	
CV%: 7,24	140,66	129,75	151,41	139,25	371,83	52,41		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-knott.

A nodulação é um processo constante de renovação, a planta inicia este processo no estágio vegetativo 3 e se estende até o reprodutivo 8 quando tende a cessar. O uso da inoculação via semente propicia maior produção de nódulos, entretanto notou-se que o

uso do bioestimulante junto à metade da porção de inoculante apresentaram-se estatisticamente superiores às demais dosagens para as variedades Bônus 8579 e Dom Mario 81i84, sendo inferior apenas para a variedade Monsoy 8644. Isso pode estar ligado a fatores genéticos da cultivar assim como a simbiose entre as bactérias e a planta, onde necessita de maior quantidade de unidade formadora de colônia que as demais (BOHRER & HUNGRIA, 1998).

A testemunha assim como as dosagens de 35 e 65% de hidrolisado de peixe apresentaram clara deficiência de nitrogênio, seguida pela dosagem de 100% de hidrolisado de peixe com uma deficiência mais acentuada, o que está relacionada à menor eficiência de estimulação de nodulação e consequentemente redução na produtividade, uma vez que o tratamento de sementes com o hidrolisado de peixe fornece em torno de 1% de nitrogênio disponível apenas nas fases iniciais da planta, onde posteriormente ocorre a nodulação. Desta forma se há ineficiência de fixação de nitrogênio e este nutriente está ligado à fotossíntese, há um menor desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta.

Uma das justificativas em função da nodulação das plantas sem inoculante é o histórico da área experimental, onde havia ausência de leguminosas por aproximadamente quatro anos, o que influencia na quantidade de cepas de bactérias biofixadoras nativas na área (HUNGRIA *et al.*, 2001). Estas bactérias nativas do solo podem estar presente em simbiose com plantas cultivadas, plantas daninhas leguminosas, ou mesmo de vida livre no solo, vivendo saprofiticamente (MENDES *et al.*, 2014).

Toda via as bactérias biofixadoras necessitam de carbono orgânico para sua sobrevivência, este carbono foi ofertado inicialmente através do tratamento das

sementes com o hidrolisado de peixe que dispõem de 8% de carbono orgânico (Tabela 7) em sua composição, este ligado a liberação de exsudatos pela raiz da soja propicia a atração quimiotática das bactérias e infecção de pelos radiculares, formando a produção de nódulos (FAGAN *et al.*, 2007). Este fator contribui tanto para as sementes sem o inoculante, quanto para a melhor eficiência de nodulação das sementes inoculadas.

4. CONCLUSÕES

As variedades Bônus 8579 e Monsoy 8644 foram superiores a variedade Dom Mario com relação às variáveis avaliadas.

A união do inoculante mais o hidrolisado de peixe podem ser utilizadas para tratamento de sementes de soja influenciando diretamente em sua produtividade.

O hidrolisado de peixe pode ser utilizado para melhoria da fixação de N₂, quando aplicado na semente junto com o inoculante bacteriano.

ANEXO

Tabela 7: Garantias mínimas do hidrolisado de peixe Ferti-Peixe.

Nutrientes solúveis em água	Quantidade (%)	Quantidade (Volume)
Carbono Orgânico	8%	85,6 g/L
Nitrogênio	1%	10,5 g/L
Cálcio	0,3%	3,2 g/L

Fonte: Ferti-Peixe (2017).

REFERÊNCIAS

BELLIDO, L. L.(1988) **La soja**. Ediciones Mundi. Prensa, Madrid, Espanha.

BOM JESUS. Catálogo de sementes. **Soja**. MT. 2017. Disponível em<http://unisagro.com/pastaarquivos/58CATALOGO_SEMENTES_WEB.pdf>

Acesso em: 05/08/ 2018.

- 328 BOHRER, T. R. J.; HUNGRIA, M. (1998) Avaliação de cultivares de soja quanto à
 329 fixação biológica do nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 33:937-
 330 953.
- 331 CÂMARA GMS (2014) Fixação biológica de nitrogênio em soja. **Informações**
 332 **agronômicas** N°147. Disponível em <
 333 [www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/.../\\$FILE/Page1-9-147.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/.../$FILE/Page1-9-147.pdf)> Acesso em :
 334 29 de maio de 2019.
- 335 CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. (2018) **Produtividade da soja**.
 336 Disponível em: < [https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-](https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/2898-compendio-de-estudos-da-conab-v-10-produtividade-da-soja)
 337 [estudos-da-conab/item/2898-compendio-de-estudos-da-conab-v-10-produtividade-da-](https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab-v-10-produtividade-da-soja)
 338 [soja](https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab-v-10-produtividade-da-soja)>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2019.
- 339 DONMARIO sementes.2011. Disponível em <
 340 <http://www.donmario.com.br/cultivares.php>> Acesso em: 21 de fevereiro de 2019.
- 341 DOVIS LV (2012) **Balanço de carboidratos e nitrogênio na planta: efeito da carga**
 342 **de frutos e sua relação com o desenvolvimento reprodutivo em laranjeira**
 343 **‘Valência’**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. 137p.
- 344 EMBRAPA. (2018) **Soja: Dados Econômicos**. Disponível em:
 345 <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 22 de
 346 fevereiro de 2019.
- 347 EMBRAPA. (2016) **Manejo Integrado de Pragas da Soja**. MIP-Soja. Disponível em:
 348 <https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto->

- servico/1722/manejo-integrado-de-pragas-da-soja-mip-soja> Acesso em: 12 de março de 2019.
- FAGAN, E.B. MEDEIROS.; S.L.P. MANFRON, P.A.; CASAROLL, D.; Simon, J.; NETO D.D. LIER, Q.D.J. VAN; Santos, O. S. (2007). Fisiologia da fixação biológica do nitrogênio em soja - revisão. **Revista FZVA**, 14: 89-106.
- FERTI-PEIXE. **Fertilizante Organomineral Classe A**. Disponível em: <<http://ferti-peixe.com.br/site/wp-content/uploads/2017/05/ferti-peixe-foliar-meio-A4.jpg>> Acesso em 21 de fevereiro de 2019.
- HENNING AA (2011) TRATAMENTO E RECOBRIMENTO DE SEMENTES. **Embrapa Soja**, Londrina, PR. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/916991/tratamento-e-recobrimento-de-sementes>>. Acesso em: 07 março de 2019.
- HUNGRIA, Mariangela. CAMPO, Rubens J (2007) Inoculação e inoculante. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. DF. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_70_271020069133.html> Acesso em: 07 de março de 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2012) **Produção Agrícola Municipal** (PAM). Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.
- LABOURIAU, L.G; VALADARES M.B. (1976) On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 48: 174-186.

- MAPA (2017) **Soja**. (Nota técnica) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em<
www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/.../rondonia/.../port-no-17-soja-ro.rtf>
Acesso em: 29 de maio de 2019.
- MENDES LC, REIS JFB, PERES JRR, VARGAS MAT, SUHET AR. (2014) Embrapa Cerrado. **37 anos de contribuições para o avanço da FBN no Brasil**. Anais da XVI RELARE. Paraná. Embrapa soja. p 60-61.
- MONSANTO. Bio Arg. **Nitragin Cell Tech**. 2017. Disponível em<
<http://www.monsantobioag.com/global/las/Products/Pages/Nitragin-Cell-Tech-Soja.aspx>> Acesso em: 12/03/2019.
- MONSOY. **Caderno de produtividade 2016/2017**. Marketing, Gerenciamento de Produto, TD, Melhoramento Genético. 2017. pg 04-05. Disponível em<
www.monsoy.com.br/site/wp.../Monsoy_2016_caderno_produtividade_norte.pdf>
> Acesso em: 21/03/2019.
- MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. (2005) **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre: Departamento de plantas de lavouras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf.
- NASCIMENTO, W.; SILVA, J.; MARTON, L. (1993) Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. **Informativo ABRATES**. Londrina, 3: 47.

- 390 NITRAGIN Cell Tech. Soja. Monsanto. Inoculante Líquido. Disponível
391 em<[http://www.monsantobioag.com/global/las/Products/Pages/Nitragin-Cell-Tech-](http://www.monsantobioag.com/global/las/Products/Pages/Nitragin-Cell-Tech-Soja.aspx)
392 [Soja.aspx](http://www.monsantobioag.com/global/las/Products/Pages/Nitragin-Cell-Tech-Soja.aspx)> Acesso em 22/02/2019.
- 393 SANTANA, R. H. (2012) **Isolamento e caracterização de promotores órgão-**
394 **específicos de plantas de soja (*Glycine max*)**. Tese de Mestrado, Universidade de
395 Brasília, Brasil. 97p.
- 396 OLIVEIRA, C.P; SILVA, S.M; CARVALHO, T.B. **efeito do uso de hidrolisado de**
397 **peixes Ferti-Peixe® na produção de três variedades de soja (*Glycine max*) no**
398 **município de Ji-paraná/ro**. IX Seminário de Pós-Graduação e Pesquisa & II Simpósio
399 de Inovação, Propriedade Intelectual e Tecnologia. UNIR. 2018. Disponível em<
400 [http://www.eventos.unir.br/index.php/viii_spgp_i_sipitt/ixsempppiisintec/paper/view/200](http://www.eventos.unir.br/index.php/viii_spgp_i_sipitt/ixsempppiisintec/paper/view/2001)
401 [1](http://www.eventos.unir.br/index.php/viii_spgp_i_sipitt/ixsempppiisintec/paper/view/2001)> Acesso em: 12 de março de 2019.
- 402 RIBEIRO.D.N; DOMINGUES.S.L; ZEMOLIN.M.E.A. (2014) **Avaliação dos**
403 **componentes da produtividade de grãos em feijão de grãos especiais**. Científica,
404 Jaboticabal, 42: 178–186.
- 405 SEAGRI. **Volume exportado por Rondônia neste ano é de 212,2 milhões de**
406 **toneladas, carne e soja são destaques**. 25 de março de 2019. **Porta** do governo do
407 estado de Rodônia. Disponível em < [http://www.rondonia.ro.gov.br/volume-exportado-](http://www.rondonia.ro.gov.br/volume-exportado-por-rondonia-neste-ano-e-de-2122-milhoes-de-toneladas-carne-e-soja-sao-destaques/)
408 [por-rondonia-neste-ano-e-de-2122-milhoes-de-toneladas-carne-e-soja-sao-destaques/](http://www.rondonia.ro.gov.br/volume-exportado-por-rondonia-neste-ano-e-de-2122-milhoes-de-toneladas-carne-e-soja-sao-destaques/)>
409 Acesso em: 26 de março de 2019.

- 410 SILVA, E. R. S.; BUSH, A.; ZUFFO, A. M.; STEINER, F. (2017) Coinoculação de
411 *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* em sementes de amendoim de
412 diferentes tamanhos. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS,4:93-102.
- 413 SOUZA, L.W; TEÓFILO, E.M; FREITAS, J.B.S. (2016) Aplicação do composto
414 orgânico produzido a partir de resíduos de pescados e vegetais no cultivo do feijão caupi
415 (*Vigna unguiculata (L) walp.*).**Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 10:
416 252–270.
- 417 TRIUNFO, Sementes de soja: **Bônus 8579 RSF IPRO**.2017. Disponível em<
418 <https://www.sementestriunfo.com.br/cultivares-de-soja/bonus>> Acesso em: 21/02/2019.