

138

# Circular Técnica

Porto Velho, RO  
Novembro, 2013

## Autores

Alexandre Martins Abdão dos Passos  
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em  
Fitotecnia, pesquisador da Embrapa  
Rondônia, Porto Velho, RO,  
[alexandre.abdao@embrapa.br](mailto:alexandre.abdao@embrapa.br)

## Precisão na inoculação da soja

A inoculação de sementes de soja é tida como uma das principais tecnologias a serviço da agricultura brasileira, para promover a fixação biológica de nitrogênio em lavouras de soja.

Se não se usasse o inoculante, seria necessário a utilização de caros fertilizantes nitrogenados na cultura. Ou seja, a utilização de inoculante faz bem para o bolso do produtor e é ambientalmente correta.

Há pouco tempo, a maioria dos inoculantes eram turfosos e a recomendação de uso relacionava uma quantidade (peso) de inoculante pelo peso das sementes a serem tratadas. Atualmente, a pesquisa agropecuária apresenta outros padrões de recomendação considerando a qualidade do produto adquirido pelo produtor de soja.

Isto porque, inoculantes mais concentrados são capazes de tratar mais sementes e mais área plantada que os inoculantes menos concentrados. Ou seja, adquirir inoculantes mais concentrados, é um bom negócio para os produtores desta nobre leguminosa.

Atualmente, recomendações modernas, indicam a utilização de uma quantidade mínima de bactérias (os rizóbios) para cada semente tratada. Recomenda-se para áreas onde já se cultiva soja, de 1.200.000 bactérias para cada semente. No caso de áreas novas, sem histórico de cultivo de soja, recomenda-se o dobro desta dosagem: 2.400.000 bactérias por semente.

### E como o produtor faz para utilizar estas informações? Como tirar o máximo proveito da tecnologia FBN?

*É simples: adequando as doses de inoculante em função de seu gasto de sementes por hectare.*

Explicando: cada cultivar, época de semeadura, tipo de semente, espaçamento entre linhas, densidade de semeadura escolhida pelo produtor ou pela sua assistência técnica, irá resultar em um gasto de semente à ser utilizada para a semeadura de um hectare.

De posse do cálculo de sementes à serem utilizadas na sua lavoura, ou seja, sabendo-se o gasto de sementes para utilizar em cada hectare o produtor poderá calcular qual será a dose adequada daquele inoculante que ele pretende adquirir ou adquiriu para utilizar no tratamento de sementes.

Os cálculos são simples e podem resultar em economia significativa de recursos e mesmo na adequada escolha do inoculante a adquirir (os mais concentrados sempre são a melhor escolha, considerando o mesmo preço entre eles).

Vejamos:

Multiplicando a dose recomendada e a garantia dada pelo fabricante do inoculante, divide-se o valor pelo número de sementes gastas por hectare.

$$\frac{\text{Concentração do inoculante (bactérias por grama ou ml)} \times \text{dose recomendada do fabricante}}{350.000} =$$

Este valor deverá ser superior a **1.200.000**, para que o inoculante, na dose recomendada pelo fabricante seja adequado para uso em áreas já cultivadas por soja. Se forem áreas de primeiro ano, o valor deverá ser igual ou superior a 2.400.000.

No caso de não se atingir os valores acima, as doses deverão ser aumentadas acima da dose recomendada pelo fabricante.

O valor de 350.000 refere-se ao número médio de sementes em uma saca de 50 kg.

O produtor poderá realizar uma conta mais adequada para a sua realidade. Considerando-se, por exemplo, um gasto de semente de um produtor que vá utilizar uma cultivar de soja BRS, que requer uma população de plantas de 250.000 plantas por hectare e que apresente uma germinação de 90% teremos:

$$\text{Gasto de Sementes} \left( \frac{\text{número de sementes}}{\text{hectare}} \right) = \frac{\text{População de plantas}}{\text{Germinação}} * 100$$

Considerando o exemplo acima, teremos:

$$\text{Gasto de Sementes} \left( \frac{\text{número de sementes}}{\text{hectare}} \right) = \frac{250.000}{90} * 100 = 277.777 \text{ sementes por hectare}$$

Usando um inoculante turfoso com concentração de  $1 \times 10^{10}$ , o produtor necessitaria de:

$$\text{Dose inoculante} = \frac{1.200.000 \times \text{Gasto semente}}{\text{Concentração inoculante}} = \frac{1.200.000 \times 277.777}{10.000.000.000} = 33,3 \text{ gramas do inoculante}$$

Na tabela abaixo, aparecem algumas simulações de inoculantes com diferentes dosagens e concentrações.

**Tabela 1.** Simulação de concentrações de diferentes inoculantes hipotéticos para fornecer 1.200.000.000 bactérias por semente.

Produto	Quantidade de bactérias/grama ou ml	Dose/ha (g ou ml)	Número de bactéria/sementes	Doses para atingir 1, 2M
A	5.000.000.000	60	857.143	1,40
B	5.000.000.000	100	1.428.571	0,84
C	6.000.000.000	60	1.028.571	1,17
D	6.000.000.000	100	1.714.286	0,70
E	10.000.000.000	45	1.285.714	0,93
F	1.000.000.000	400	1.142.857	1,05

Fonte: elaborada pelo autor.

Na página 3, apresentamos uma tabela para facilitar a obtenção das doses mínimas necessárias para alcançar o valor de 1.200.000 bactérias por semente, utilizando-se diferentes populações de plantas. Considerou-se para os cálculos, sementes puras de soja com germinação de 90%.

Para facilitar a obtenção das populações, o quadro abaixo apresenta a correspondência entre a população de plantas por hectare, o espaçamento entre fileiras (linhas) e o número de plantas por metro.

**Tabela 2.** Quadro auxiliar para definir população de plantas por hectare.

Espaçamento (cm)	Plantas por metro linear						
	6	8	10	12	14	16	18
0	150.000	200.000	250.000	300.000	350.000	400.000	450.000
45	133.333	177.777	222.222	266.666	311.111	355.555	400.000
50	120.000	160.000	200.000	240.000	280.000	320.000	360.000

Fonte: elaborada pelo autor.

**Outros cuidados para maximizar a nodulação da soja pela inoculação:**

- ❖ Aplicar o inoculante garantindo boa cobertura e homogeneidade de cobertura das sementes.
- ❖ Não utilizar inoculante vencido ou aberto.
- ❖ Não expor inoculante e sementes inoculadas ao solo ou altas temperaturas.
- ❖ Não tratar as sementes com fungicidas incompatíveis.
- ❖ Inocular máximo 18 horas antes do plantio. Caso seja ultrapassado esse tempo, reinocular as sementes.
- ❖ Não exceder o volume de líquidos aplicado às sementes a 0,3 litros por 50 kg de sementes.
- ❖ Verificar se o número de registro está impresso na embalagem.
- ❖ Transportar e armazenar o inoculante em lugar fresco e bem arejado.
- ❖ Certificar-se de que os inoculantes contenham uma ou duas estirpes recomendadas.
- ❖ Reaplicar o inoculante se o mesmo foi aplicado há mais de 18 horas antes da semeadura.

Deve-se atentar que o cálculo deve considerar o número de bactérias/semente da concentração registrada pelo fabricante do inoculante no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e que conste na embalagem. Segundo a atual legislação brasileira a concentração mínima nos inoculantes deve ser de 1.000.000.000 ( $1 \times 10^9$ ) bactérias viáveis por grama ou ml do inoculante.

É de suma importância que agrônomos da assistência técnica assim como o agricultor considerem o número de bactérias por semente, pois este cuidado pode significar o sucesso ou o insucesso da tecnologia.

**Tabela 3.** Dose necessária para alcançar recomendação de 1.200.000 bactérias por semente (gramas ou ml).

População de plantas por hectare	Concentração do inoculante - milhões de bactérias por grama ou ml									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
120.000	160	80	53	40	32	27	23	20	18	16
133.333	178	89	59	44	36	30	25	22	20	18
150.000	200	100	67	50	40	33	29	25	22	20
160.000	213	107	71	53	43	36	30	27	24	21
177.777	237	119	79	59	47	40	34	30	26	24
200.000	267	133	89	67	53	44	38	33	30	27
222.222	296	148	99	74	59	49	42	37	33	30
240.000	320	160	107	80	64	53	46	40	36	32
250.000	333	167	111	83	67	56	48	42	37	33
266.666	356	178	119	89	71	59	51	44	40	36
280.000	373	187	124	93	75	62	53	47	41	37
300.000	400	200	133	100	80	67	57	50	44	40
311.111	415	207	138	104	83	69	59	52	46	41
320.000	427	213	142	107	85	71	61	53	47	43
350.000	467	233	156	117	93	78	67	58	52	47
355.555	474	237	158	119	95	79	68	59	53	47
360.000	480	240	160	120	96	80	69	60	53	48
400.000	533	267	178	133	107	89	76	67	59	53
450.000	600	300	200	150	120	100	86	75	67	60

Fonte: elaborada pelo autor.

**Circular  
Técnica, 138**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM FOME

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Rondônia**  
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,  
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.  
Fone: (69)3901-2510, 3225-9384/9387  
Telefax: (69)3222-0409  
[www.cpafrro.embrapa.br](http://www.cpafrro.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2013): 100 exemplares

**Comitê de  
Publicações**

**Presidente:** Cléberon de Freitas Fernandes  
**Secretárias:** Marly de Souza Medeiros e  
Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes  
**Membros:** Marília Locatelli  
Rodrigo Barros Rocha  
José Nilton Medeiros Costa  
Ana Karina Dias Salman  
Luiz Francisco Machado Pfeifer  
Fábio da Silva Barbieri  
Maria das Graças Rodrigues Ferreira

**Expediente**

**Normalização:** Daniela Maciel  
**Revisão de texto:** Wilma Inês de França Araújo  
**Editoração eletrônica:** Marly de Souza Medeiros