



Fotos: Arcenio Sattler
Dirceu Barp

REGULAGEM ESTÁTICA DA VAZÃO DE SEMENTES EM SEMEADORAS DE PRECISÃO: MÉTODO DA RELAÇÃO DE TRANSMISSÃO

ISSN 1516-5582

**REGULAGEM ESTÁTICA DA
VAZÃO DE SEMENTES EM
SEMEADORAS DE PRECISÃO:
MÉTODO DA RELAÇÃO DE
TRANSMISSÃO**

Arcenio Sattler

Passo Fundo, RS
2000

Embrapa

Trigo

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 174
Telefone: (54)311-3444
Fax: (54)311-3617
Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
e-mail: biblioteca@cnpt.embrapa.br

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações

Rainoldo Alberto Kochhann - **Presidente**

Amarilis Labes Barcellos

Erivelton Scherer Roman

Geraldino Peruzzo

Irineu Lorini

Tratamento Editorial: Fátima Maria De Marchi

Capa: Liciane Toazza Duda Bonatto

Referências Bibliográficas: Maria Regina Martins

SATTLER, A. Regulagem estática da vazão de sementes em semeadoras de precisão: método da relação de transmissão. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 24p. (Embrapa Trigo. Documentos, 24).

Semeadora; Máquina agrícola; Regulagem de semente.

CDD: 631.3

Apresentação

A busca de melhor eficiência nos processos de produção tem sido a meta de instituições de pesquisa como a Embrapa Trigo. A construção de equipamentos de precisão, principalmente para a execução de pesquisa, tem sido um objetivo buscado incessantemente.

Esta publicação foi elaborada com o objetivo de oferecer informações sobre o processo de regulação de semeadoras de precisão. É fruto do esforço que a equipe de engenheiros mecânicos da Embrapa Trigo, de forma individual ou articulada, tem desenvolvido para oferecer ao mercado de máquinas, e conseqüentemente aos produtores, equipamentos mais eficientes e confiáveis para a consolidação do processo produtivo.

Benami Bacaltchuk
Chefe-geral da Embrapa Trigo

Sumário

Regulagem estática da vazão de sementes em semeadoras de precisão: método da relação de transmissão	7
Introdução	7
Considerações gerais	9
Fatores que influem sobre a densidade de semeadura	10
Método da relação de transmissão	12
Exemplo de regulagem da vazão de sementes para uma semeadora de precisão empregando-se o método da relação de transmissão	15
Exercícios complementares úteis na regulagem de semeadoras de precisão	20
Qual a razão (teórica) de distribuição de sementes por hectare	20
Ajustar o espaçamento entre linhas da semeadora	21
Que uma relação de transmissão inadequada pode significar?	22
Considerações finais	23
Referências bibliográficas	24

REGULAGEM ESTÁTICA DA VAZÃO DE SEMENTES EM SEMEADORAS DE PRECISÃO: MÉTODO DA RELAÇÃO DE TRANSMISSÃO

Arcenio Sattler¹

Introdução

Vários fatores interagem e interferem na expressão do potencial produtivo de uma cultura, dentre os quais pode-se destacar o processo de semeadura. O controle sobre o processo de semeadura é uma ferramenta que deve ser usada para buscar a colocação adequada de sementes no solo, segundo densidades e espaçamentos recomendados para a espécie ou cultivar que se deseja estabelecer. Para tal, a vazão de sementes deve ser ajustada visando sempre a atender a uma razão de distribuição pretendida ou pré-estabelecida (kg/ha ou sementes/m linear). Uma regulagem inadequada da vazão de sementes em uma semeadora pode ser considerada como o início do comprometimento da qualidade do processo de semeadura.

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo. Caixa Postal 451 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: arcenio@cnpt.embrapa.br.

As culturas usadas em sistemas de produção de grãos apresentam diferentes graus de resposta em relação aos vários fatores inerentes ao processo de semeadura. Milho, por exemplo, é uma dessas, pois responde sensivelmente ao fator densidade de semeadura. Segundo Fepagro (1997), a cultura de milho, pelo fato de raramente ter afillhos férteis, apresenta uma faixa muito restrita de densidade de semeadura em que os rendimentos são máximos. Assim sendo, com densidades muito baixas ou demasiadamente elevadas, há perdas no rendimento de grãos por falta ou excesso de plantas.

Com o objetivo de contribuir qualitativamente no processo de semeadura, as indústrias de máquinas agrícolas disponibilizam no mercado vários modelos de semeadoras, classificadas como semeadoras de precisão. Segundo ABNT (1996), semeadora de precisão é uma máquina agrícola que enterra as sementes em sulcos, uma a uma ou em grupos, a distâncias regulares, segundo densidade de semeadura pré-estabelecida. Portella (1997) apresenta os vários mecanismos dosadores de sementes, atualmente usados em semeadoras, classificados como mecanismos dosadores de precisão.

Ao vender uma semeadora, o fabricante normalmente fornece tabelas de regulagens para diferentes sementes. Essas tabelas apresentam posições e combinações a ser usadas em cada caso, porém são indicações de valores aproximados da vazão de sementes. Esses valores aproximados estão sujeitos a variações significativas em função de fatores como: forma

e tamanho da semente; tipo de mecanismo dosador; cadeia cinemática de acionamento dos mecanismos dosadores; torque de acionamento; deslizamento etc. Portanto é importante que se realize a aferição da razão de distribuição dos produtos.

Tendo como base trabalho de Delafosse (1979), em que é apresentado um conjunto de procedimentos para regulagens de semeadoras e para cálculo de número de perfurações em discos dosadores horizontais, objetiva-se neste documento apresentar e exemplificar um procedimento para regulagem da vazão de sementes em semeadoras de precisão, ora denominado método da relação de transmissão.

Considerações gerais

Para a regulagem da vazão de sementes, tradicionalmente são empregados dois métodos: método da roda suspensa (máquina estática) ou método da máquina em movimento (na estrada ou na lavoura).

Na regulagem com a máquina em movimento os procedimentos básicos são: abastecer a semeadora; estabelecer uma relação de transmissão aproximada; deslocar a semeadora a uma distância estabelecida, distribuindo as sementes na superfície do solo; contar as sementes distribuídas; com os valores obtidos, verificar a conformidade com a vazão de sementes pretendida; caso não se atinja a vazão pretendida, estabelecer nova relação de transmissão e repetir o procedimento.

Na regulagem com a máquina estática, os procedimentos básicos e tradicionalmente empregados são: abastecer a semeadora; suspender a máquina ou a roda motriz; determinar o perímetro da roda motriz; estabelecer uma relação de transmissão aproximada; girar a roda motriz determinado número de voltas; coletar e contar ou pesar as sementes distribuídas; com os valores obtidos, verificar a conformidade com a vazão de sementes pretendida; caso não se atinja a vazão pretendida, estabelecer nova relação de transmissão e repetir o procedimento.

Fatores que influem sobre a densidade de semeadura

Estabelecida a densidade de semeadura desejada e considerados os fatores relativos à semente (índice de germinação, índice de pureza e índice de sobrevivência), há que se levar em conta ainda o índice de enchimento do mecanismo dosador e a patinagem (deslizamento) da roda motriz.

O índice de enchimento do mecanismo dosador, normalmente, só é considerado para os dosadores de precisão, tipo discos perfurados, dedos prensores, pneumáticos etc. É empregado com o objetivo de compensar as falhas associadas à velocidade de giro dos mecanismos. Como é um fator difícil de ser quantificado, normalmente considera-se, para efeito de cálculo, o índice de 97 % de eficiência.

O deslizamento ou patinagem da roda motriz é um fenômeno inverso ao que ocorre com a roda do

trator. A roda motriz da semeadora tende a girar menos do que teoricamente deveria girar em determinado percurso. Isso está relacionado com a resistência ao rolamento oferecida pelo solo e pelos mecanismos de transmissão e dosadores da semeadora, podendo chegar a 20 % em algumas máquinas, dependendo das condições da superfície do solo. Portanto é recomendável que para cada condição de trabalho seja determinada a patinação da semeadora.

O coeficiente de patinação pode ser determinado, observando-se os passos a seguir descritos.

- determinar o perímetro efetivo da roda motriz - para tal, deslocar a semeadora lentamente, na condição de trabalho, até que a roda gire 5 voltas, e dividir a distância percorrida pelo número de voltas;

- deslocar a semeadora, na velocidade de trabalho, a uma distância equivalente a 30 voltas teóricas da roda motriz, considerando-se o perímetro efetivo;

- contar o número de voltas efetivamente dadas e fazer a seguinte relação:

$$CP = (30 - N) / 30,$$

onde:

CP = coeficiente de patinação

N = número de voltas efetivas

Exemplo: Para um número de 28,5 voltas efetivas, tem-se:

$$CP = (30 - 28,5) / 30 = 0,05$$

Pode-se, então, verificar o efeito dessa patinação sobre a densidade de semeadura através da equação:

$$De = Ds - (Ds \cdot CP),$$

onde:

De = densidade efetiva

Ds = densidade de semeadura calculada

Exemplo: Para uma densidade de semeadura calculada de 100 kg/ha e $CP = 0,05$, tem-se:

$$De = 100 - (100 \times 0,05)$$

$$De = 95 \text{ kg/ha}$$

Pode-se verificar que a semeadora distribui menos sementes, em virtude de a roda motriz girar menos. Portanto, esse efeito deverá ser considerado quando se calcular a densidade de semeadura.

Método da relação de transmissão (RT)

É especialmente importante conhecer ou determinar a relação de transmissão, por ocasião da regulagem da vazão de sementes, principalmente em semeadoras de precisão. Isso facilita, por exemplo, a seleção do disco dosador (número de perfurações) ou a escolha da combinação de engrenagens mais adequada à densidade de semeadura pretendida para um dosador específico.

A relação de transmissão numa semeadora indica o número de voltas do dosador para cada volta da roda motriz. Obtém-se a relação de transmissão pelo quociente entre o produto do número de dentes das engrenagens motoras e o produto do número de dentes das engrenagens movidas:

$$RT = \frac{\text{produto do nº de dentes das engrenagens motoras}}{\text{produto do nº de dentes das engrenagens movidas}}$$

Na apresentação desse método de regulagem e nos exemplos usados, tomar-se-á como base a cadeia cinemática de transmissão de uma semeadora de precisão, esquematicamente apresentada na Figura 1.

Nesse equipamento os pontos 3 e 4 da Figura 1 são os pontos de troca da relação de transmissão.

Se, no mecanismo de transmissão da Figura 1, usar-se uma engrenagem de 14 dentes como motora no ponto 3 e uma engrenagem movida de 10 dentes no ponto 4, a cadeia cinemática será composta pelas engrenagens motoras, $Z = 15$, $Z = 14$, $Z = 10$, $Z = 10$, e pelas engrenagens movidas, $Z = 14$, $Z = 10$, $Z = 10$ e $Z = 40$. Calculando-se a relação de transmissão, tem-se:

$$RT = \frac{15 \times 14 \times 10 \times 10}{14 \times 10 \times 10 \times 40} = 0,375$$

Isso significa que, para cada volta da roda motriz, tem-se 0,375 volta no mecanismo dosador.

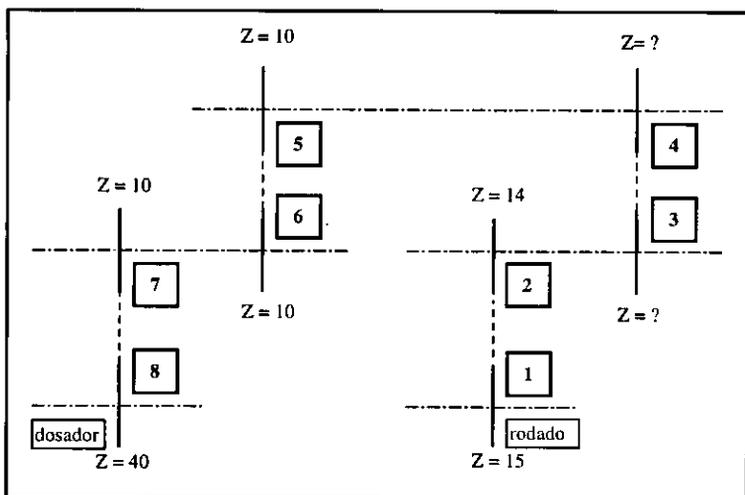


Figura 1. Cadeia cinemática: 1- engrenagem motora (rodado), 2 - engrenagem movida (catraca), 3 - engrenagem motora (cambiável), 4 - engrenagem movida (cambiável), 5 - pinhão motor, 6 - pinhão movido, 7 - pinhão motor, 8 - coroa movida (dosador), Z - número de dentes.

Quando o fabricante não fornece uma tabela da relação de engrenagens a ser usada para determinado mecanismo dosador (tipo disco perfurado), é possível, a partir do número de perfurações do disco dosador, do perímetro da roda motriz e do espaçamento entre sementes desejado, determinar a relação de transmissão a ser estabelecida adotando-se os seguintes procedimentos:

a) dividir o percurso de uma volta da roda motriz pelo espaçamento linear entre sementes desejado, para obter o número de perfurações correspondentes ao

percurso;

b) dividir o número de perfurações correspondentes ao percurso de uma volta da roda motriz pelo número de perfurações do mecanismo dosador a ser usado. Esse procedimento fornece a relação de transmissão a ser empregada.

Exemplificando, para um perímetro de roda motriz de 2.450 mm, um espaçamento de 190 mm entre sementes e um disco dosador com 24 furos (alvéolos), tem-se:

- número de furos por volta da roda = $2.450 \div 190 = 12,8947$;

- relação de transmissão a ser estabelecida = $12,8947 \div 24 = 0,537$.

Assim, para cada volta da roda motriz, o mecanismo dosador gira 0,537 volta.

Para obter a relação de transmissão desejada (0,537, no caso do exemplo), deve-se alterar a relação entre as engrenagens (pontos 3 e 4 da Figura 1).

Quando se pretende aumentar a relação de transmissão, deve-se conectar engrenagens com maior número de dentes como motoras, quando for necessário diminuir a relação de transmissão, conectar engrenagens motoras com menor número de dentes.

Exemplo de regulagem da vazão de sementes para uma semeadora de precisão empregando-se o método da relação de transmissão (RT)

Este exemplo será desenvolvido para uma aplicação teórica na cultura de milho. Para outras cultu-

ras, os procedimentos a ser seguidos são similares.

Dados: Semeadora de precisão, com mecanismo dosador tipo disco perfurado com 24 furos; perímetro da roda motora = 2.450 mm; espaçamento entre linhas = 900 mm; pretende-se obter uma população final de 50.000 plantas/ha.

Passos:

1º) Identificar na semeadora todas as engrenagens componentes da relação de transmissão; contar o número de dentes de cada engrenagem, partindo da primeira engrenagem motora (roda) até a última engrenagem movida (dosador).

2º) Determinar a relação de transmissão fixa (constante) da semeadora (RTF).

- Omitem-se, nesse cálculo, as engrenagens cambiáveis (aquelas em que a RT será mudada ou ajustada).

- Excluem-se dos cálculos os pares de engrenagens com número de dentes iguais, pois estas dão uma RT = 1.

- Deve-se ter o cuidado de não incluir nos cálculos engrenagens esticadoras.

- Engrenagem de inversão da rotação, quando não tiver número de dentes igual ao par que a mesma está unindo, deve ser incluída nos cálculos.

$$RTF = \frac{1^{\text{a}} \text{ mot.} \times 2^{\text{a}} \text{ mot.} \times 3^{\text{a}} \text{ mot.} \times \dots}{1^{\text{a}} \text{ mov.} \times 2^{\text{a}} \text{ mov.} \times 3^{\text{a}} \text{ mov.} \times \dots} = \frac{15 \times ? \times 10}{14 \times ? \times 40} = 0,2678$$

? = engrenagens cambiáveis (motora/movida), no

exemplo hipotético desse caso, são as engrenagens 3 e 4 da Figura 1.

3º) Determinar a quantidade de sementes a distribuir por hectare (sem/ha), considerando-se os aspectos que influem sobre o estabelecimento da população de plantas desejadas.

$$\text{Sem/ha} = \frac{\text{população final de plantas desejada por hectare}}{\%G \times \%E \times \%D \times \%S \times \%P}$$

onde:

G = índice de germinação = 95 %

E = índice de enchimento de alvéolos = 97 %

D = índice de deslizamento ou patinagem = 0,03 = eficiência de 97 %

S = índice de sobrevivência de plantas = 97 %

P = índice de pureza = 99 %

$$\text{Sem/ha} = \frac{50.000}{0,95 \times 0,97 \times 0,97 \times 0,97 \times 0,99} = 58.250 \text{ sem/ha}$$

4º) Determinar a área que deverá ser ocupada por uma semente.

$$\text{Área de 1 sem.} = \frac{\text{área de 1 ha}}{\text{nº de sem/ha}} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{58.250} = 0,172 \text{ m}^2$$

5º) Determinar o espaçamento linear entre sementes (ES).

$$ES = \frac{\text{área de 1 sem.}}{\text{espaçamento entre linhas}} = \frac{0,172 \text{ m}^2}{0,9 \text{ m}} = 0,191 \text{ m} = 191 \text{ mm}$$

ou fazer:

$$ES = \frac{\text{área de 1 ha}}{\text{espaçamento entre linhas}} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,9 \text{ m}} = 11.111,11 \text{ m}$$

para calcular ES onde:

$$ES = \frac{11.111,11 \text{ m}}{\text{N}^\circ \text{ de sem./ha}} = \frac{11.111,11 \text{ m}}{58.250} = 0,1907 \text{ m} = 191 \text{ mm}$$

6º) Determinar o número de furos ou de alvéolos que deverão passar pelo ponto de liberação da semente no mecanismo dosador, para cada volta da roda motora (Nº de furos/volta da roda).

$$\text{N}^\circ \text{ de furos/volta da roda} = \frac{\text{perímetro da roda (mm)}}{ES \text{ (mm)}} = \frac{2.450}{191} = 12,8$$

7º) Determinar a relação de transmissão a ser estabelecida na semeadora.

$$RT \text{ a ser estabelecida} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de furos/volta da roda}}{\text{N}^\circ \text{ de furos do dosador}} = \frac{12,8}{24} = 0,533$$

8º) Estabelecer na semeadora a relação de transmissão encontrada.

a) Determinar a combinação de engrenagens para atingir a RT a ser estabelecida. Ou seja, encontrar o par de engrenagens (motora/movida) que, multiplicado pela constante da semeadora (no caso 0,2678), resulte em uma RT = 0,533 ou o mais próximo possível.

vel.

b) Considerando-se as engrenagens cambiáveis (8,10,12,14,16 e 18 dentes) disponíveis na semeadora exemplificada, um dos dois procedimentos a seguir descritos podem ser executados.

b1) Encontrar o par de engrenagens (engrenamento) por tentativa.

Sabe-se que para aumentar uma relação de transmissão usa-se uma engrenagem motora que tenha maior número de dentes do que a engrenagem movida.

Então:

- Usando uma engrenagem motora de 18 dentes (ponto 3 da Figura 1) e uma movida de 8 dentes (ponto 4 da Figura1), tem-se:

$RT = 18 \div 8 \times 0,2678 = 0,602$ (RT acima do desejado);

- Usando a motora com 16 dentes e a movida com 10 dentes, tem-se:

$RT = 18 \div 10 \times 0,2678 = 0,428$ (RT abaixo do desejado);

- Usando a motora com 16 dentes e a movida com 8 dentes, tem-se:

$RT = 16 \div 8 \times 0,2678 = 0,535$ (RT desejada).

Portanto as engrenagens cambiáveis a usar são: uma engrenagem motora de 16 dentes e uma movida de 8 dentes.

b2) Encontrar o par de engrenagens através de cálculo.

Para tal, calcular a relação de transmissão complementar (RTC) necessária para atingir a RT desejada

por meio da equação:

$$RTC = \frac{TR \text{ desejada}}{RTF \text{ (constante)}} = \frac{0,533}{0,2678} = 1,99$$

Verificar, então, entre as engrenagens cambiáveis disponíveis na semeadora, o engrenamento que mais se aproxima de $RTC = 1,99$:

$$18 \div 10 = 1,8 \text{ (abaixo);}$$

$$18 \div 8 = 2,25 \text{ (acima);}$$

$$16 \div 10 = 1,6 \text{ (abaixo);}$$

$$16 \div 8 = 2 \text{ (praticamente = 1,99).}$$

Exercícios complementares úteis na regulagem de semeadoras de precisão

**Qual a razão (teórica) de distribuição de sementes
por hectare, tendo-se os seguintes dados**

$$RT = 0,482;$$

disco perfurado = 24 furos;

perímetro da roda motora = 2.450 mm;

espaçamento entre linhas = 0,90 m.

Passos:

a) Determinar o número de furos ou alvéolos por volta da roda ($N^\circ F/V$).

$$N^\circ F/V = RT \times n^\circ \text{ de furos do dosador}$$

$$N^{\circ} F/V = 0,482 \times 24 = 11,57$$

b) Determinar o espaçamento linear entre sementes (ES).

$$ES = \frac{\text{perímetro da roda motora}}{N^{\circ} \text{ de furos/volta da roda}} = \frac{2.450 \text{ mm}}{11,57} = 212 \text{ mm} = 0,212 \text{ m}$$

c) Calcular a área teórica de solo ocupada por uma semente (ATS).

$$ATS = ES \times \text{espaçamento entre linhas}$$

$$ATS = 0,212 \times 0,90 = 0,191 \text{ m}^2$$

d) Calcular o número de sementes por hectare (N° de sementes/ha).

$$N^{\circ} \text{ de sementes/ha} = \frac{\text{área de 1 ha}}{ATS} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,191 \text{ m}^2} = 52.350$$

Ajustar o espaçamento entre linhas da semeadora

Esse procedimento faz-se necessário quando a semeadora não possui muitas alternativas de variação da relação de transmissão, para atingir a razão de distribuição de sementes por hectare pretendida.

Considerando-se que, com a $RT = 0,482$ do exemplo anterior, fosse necessário distribuir 55.000 sementes de milho por hectare, qual o espaçamento entre linhas a ser estabelecido?

Passos:

a) Determinar a área teórica de solo a ser ocupada por uma semente (ATS).

$$ATS = \frac{\text{área de 1 ha}}{\text{Nº sementes/ha desejado}} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{55.000} = 0,182 \text{ m}^2$$

b) Determinar o espaçamento linear (ES) entre sementes para a RT estabelecida. No exemplo RT=0,482.

Usando os procedimentos “a” e “b” do exemplo anterior (página 20 e 21), teremos:

$$ES = 0,212 \text{ m}$$

c) Determinar o espaçamento entre as linhas de semeadura a ser estabelecido.

$$\text{Espaçamento entre linhas} = \frac{ATS}{ES} = \frac{0,182 \text{ m}^2}{0,212 \text{ m}} = 0,86 \text{ m}$$

Que uma relação de transmissão inadequada pode significar?

Tomando-se o exemplificado nas páginas 17 e 18 (RT=0,535 = 58.250 sementes/ha) e nas páginas 20 e 21 (RT=0,482 = 52.350 sementes/ha), e comparando-se o número de sementes dosadas, nota-se a redução na razão de distribuição, para RT = 0,482, de aproximadamente 5.790 sementes por hectare.

Considerando-se que 85 % destas sementes se

estabeleceriam e chegariam ao fim do ciclo da cultura, deixa-se de produzir aproximadamente 4.920 espigas por hectare.

Admitindo-se um peso médio de grãos de 150 gramas por espiga, deixa-se de produzir 738 kg/ha.

Considerações finais

O método da relação de transmissão, apresentado e exemplificado neste documento, pode ser considerado como mais uma ferramenta útil para desenvolver um processo de semeadura com qualidade. Para que essa ferramenta possa realmente contribuir para uma boa regulagem de uma semeadora de precisão, outros fatores importantes não devem ser esquecidos, tais como: manutenção mecânica adequada do equipamento; uso de sementes de qualidade; uso do disco dosador adequado ao formato e tamanho das sementes (quando for o caso); regulagem correta do fluxo de ar (vazão, pressão ou vácuo) em sistemas pneumáticos de distribuição de sementes.

Podem ser destacadas como vantagens do uso do método da relação de transmissão: exatidão na regulagem da vazão de sementes; rapidez no ajuste da vazão, sem perda de tempo com estabelecimento aleatório de relações de transmissão; antevisão e superação de eventuais limitações da semeadora; e planejamento antecipado de trocas na relação de transmissão.

Referências bibliográficas

- ABNT (Rio de Janeiro, RJ). Projeto de Norma nº 04:015. 06-004/1996: semeadora de precisão. Rio de Janeiro, 1996. 23p. Ensaio de Laboratório - Método de Ensaio.**
- DELAFOSSÉ, R.M. Máquinas para la siembra: características y utilización. Castelar: INTA, 1979. 37p.**
- FEPAGRO (Porto Alegre, RS). Recomendações técnicas para a cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAGRO / EMATER - RS / FECOTRIGO, 1997. 140p. (Boletim Técnico, 4)**
- PORTELLA, J.A. Mecanismos dosadores de sementes e de fertilizantes em máquinas agrícolas. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1997. 40p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 41).**



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Trigo
Rodovia BR 285, km 174 - Caixa Postal 451
99001-970 Passo Fundo, RS
Fone: 0XX 54 311 3444, Fax: 0XX 54 311 3617
e-mail: sac@cnpt.embrapa.br
site: <http://www.cnpt.embrapa.br>
Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil