

Adequação de uma Semeadora para a Semeadura/Implantação de Sorgo Sacarino e Biomassa em Área de Descanso da Cana-de-Açúcar



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 215

Adequação de uma Semeadora para a Semeadura/Implantação de Sorgo Sacarino e Biomassa em Área de Descanso da Cana-de-Açúcar

Evandro Chartuni Mantovani

Antônio Abreu Jr.

João Luiz Martins de Freitas

Itamar Buzinaro

André May

Rafael Augusto da Costa Parrela

Antônio Carlos de Oliveira

Embrapa Milho e Sorgo

Sete Lagoas, MG

2017

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni
Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau
Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Roberto dos Santos Trindade, Paulo Eduardo de Aquino Ribeiro, Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros
Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro
Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa
Foto(s) da capa: Evandro Chartuni Mantovani

1ª edição

Formato digital (2017)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo

Adequação de uma semeadora para a semeadura/implantação de sorgo sacarino e biomassa em área de descanso da cana-de-açúcar / Evandro Chartuni Mantovani ... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2017.
32 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 215).

1. Equipamento agrícola. 2. Semeio. 3. Sorgo açucareiro. I. Mantovani, Evandro Chartuni. II. Série.

CDD 631.3 (21. ed.)

© Embrapa 2017

Autores

Evandro Chartuni Mantovani

Eng._Agrôn.,Ph.D. em Mecanização Agrícola,
Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG
425 km 65, Cx. Postal 151. CEP 35701-970 Sete
Lagoas, MG, evandro.mantovani@embrapa.br

Antônio Abreu Jr.

Eng.-Senior 1, Empresa Marchesan Implemen-
tos e Máquinas Agrícolas "TATU" S.A. Avenida
Marchesan, 1979, Cx. Postal 131, CEP 15994-900
Matão, SP, abjunior@marchesan.com.br

João Luiz Martins de Freitas

Supervisor de Desenvolvimento de Produtos da
Agricultura de Precisão, da Empresa Marchesan
Implementos e Máquinas Agrícolas "TATU" S.A.,
Avenida Marchesan, 1979, Cx. Postal 131, CEP
15994-900 Matão, SP,
freitas@marchesan.com.br.

Itamar Buzinaro

Projetista, da Empresa Marchesan Implementos e Máquinas Agrícolas "TATU" S.A., Avenida Marchesan, 1979, Cx. Postal 131, CEP 15994-900 Matão, SP, ibuzinaro@marchesan.com.br

André May

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 425 km 65, Cx. Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG, andre.may@embrapa.br

Rafael Augusto da Costa Parrella

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Melhoramento de Sorgo, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 425 km 65, Cx. Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG, rafael.parrella@embrapa.br

Antônio Carlos Oliveira

Eng- Agrôn., Dr. em Estatística Experimental Agronômica, Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 425 km 65, Cx. Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG, antoniocarlos.oliveira@embrapa.br

Apresentação

Neste trabalho, vislumbrou-se utilizar as áreas de descanso de cana-de-açúcar das usinas para plantar cultivares de sorgo biomassa e sacarino, com alta capacidade de produção de massa e grão, para produção de energia e de etanol. Entretanto, a implantação da cultura do sorgo sacarino ou biomassa era comprometida face à dificuldade de semear, nas áreas com alta densidade de palhada. Durante os semeios iniciais, o mecanismo de preparo do solo na linha e o de distribuição da semente não era eficiente e dificultava o estabelecimento do estande técnico inicial, recomendado para esta cultura.

Em uma parceria com a Empresa Marchesan Implementos e Máquinas Agrícolas - Tatu S.A., de Matão-SP, foi possível utilizar uma semeadora-adubadora comercial, já desenvolvida para semente graúda, como milho, feijão e soja, nestas mesmas áreas. O resultado deste trabalho foi muito bom e, com a adequação da semeadora-adubadora, permitiu a implantação do estande técnico inicial recomendado de 120 mil plantas/ha, com as modificações e os ajustes realizados nas áreas da Usina Bom Retiro, da empresa Raizen, no município de Capivari-SP.

Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Chefe-geral

Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

Introdução	7
Caracterização do Conteúdo	9
1ª Fase de Avaliação de Campo: Semeadora-Adubadora COP CA.....	13
Ilustração do Sistema de Distribuição de Semente e Roda Compactadora	14
Resultados da 1ª Fase de Avaliação de Campo	16
2ª Fase de Avaliação de Campo: Semeadora COP CA	19
Resultados	22
3ª Fase de Avaliação de Campo: Semeadora COP CA.....	27
Conclusões dos Testes	30
Referências	31

Adequação de uma Semeadora para a Semeadura/Implantação de Sorgo Sacarino e Biomassa em Área de Descanso da Cana-de-Açúcar

Evandro Chartuni Mantovani¹

Antônio Abreu Jr.²

João de Freitas³

Itamar Buzinaro⁴

André May⁵

Rafael Augusto da Costa Parrela⁶

Antônio Carlos de Oliveira⁷

Introdução

A possibilidade de utilização da cultura do sorgo sacarino ou biomassa em áreas de reforma/descanso de canaviais, com alta densidade de palhada de cana, tem recebido um cuidado especial para a operação inicial de semeadura, já que as semeadoras-adubadoras tradicionais para semeadura direta de soja, trigo ou milho não funcionam adequadamente. As dificuldades apresentadas nos testes iniciais de campo, em 2013/14, mostraram que o tamanho da semente do sorgo é muito pequeno e o manejo da palhada no sulco de semeadura, se não for bem feito, com corte e separação, não permite um bom contato da semente com o solo, dificultando a emergência. Até o momento, os testes realizados com um equipamento de semeadura desenvolvido pela empresa Marchesan, em Matão-SP, mostrou ser eficiente para o corte de palhada com alta densidade, mas que não atendia as condições requeridas para o sorgo e, na maioria das vezes, além das dificuldades apontadas acima, as usinas solicitavam à empresa a utilização de um sulcador, na parte da frente, para quebrar a camada

compactada, deixada pelas atividades com cana-de-açúcar, sulcando profundamente. Para caracterizar melhor o problema, a semente de sorgo sacarino foi semeada no meio da palha ou liberada em uma profundidade bem acima do recomendado (até 5 cm), dificultando a germinação, estabelecendo assim, um estande de plantas muito irregular e sempre bem abaixo da recomendação, de 120 a 140 mil plantas ha⁻¹. Uma outra questão importante para o estabelecimento da cultura é sobre o espaçamento entrelinhas. De acordo com May et al.(2014), a escolha do espaçamento entrelinhas tem sido limitada pelas colhedoras de cana-de-açúcar que vêm sendo utilizadas na colheita do sorgo sacarino. É necessário obedecer à bitola entre as esteiras da máquina e a distância entre molinetes de alimentação frontal. Por este motivo, cultivos em linhas duplas (1,00 x 0,65 m ou 1,20 x 0,50 m, conforme a colhedora utilizada) e triplas (0,96 x 04 x 04 m ou 1,0 x 05 x 0,5 m, conforme colhedora utilizada) vêm sendo adotados por usineiros. No entanto, dependendo das dimensões das colhedoras, é possível utilizar espaçamentos simples.

A partir destas observações de campo, foram realizadas algumas reuniões com a Diretoria e o Departamento de Engenharia e Desenvolvimento do Produto, da empresa Marchesan, visando ajustes da semeadora-adubadora para adequar o equipamento para as condições específicas do sorgo sacarino/biomassa, para testes em áreas de descanso de usina.

Objetivo: Adequar uma semeadora-adubadora comercial para o estabelecimento do estande recomendado para a cultura de sorgo sacarino, em uma área de descanso de cana-de-açúcar, com alta densidade de palhada.

Caracterização do Conteúdo

A operação de semeio do sorgo sacarino ou biomassa, realizada por máquinas convencionais, encontradas no mercado, apresenta uma deficiência na qualidade de emergência das sementes em áreas de descanso da cana-de-açúcar, com presença de alta densidade de palhada, e compromete o estabelecimento do estande técnico recomendado.

Há necessidade de um trabalho específico para adequar uma semeadora-adubadora com ajustes e incorporação de mecanismos, para o semeio de sorgo sacarino/biomassa, visando o estabelecimento do estande técnico recomendado. Além disso, a eficiência operacional é um fator decisivo para utilização nas usinas, uma vez que o sistema de corte é eficiente, mas até o momento, a semeadora não tem sido efetiva na distribuição da palha nas entrelinhas, com paradas constantes, por sucessivos embuchamentos. De acordo com Hunt (2001), os valores médios da eficiência de campo recomendam para a semeadura valores entre 60 e 78%, com velocidade de operação entre 7 e 10 km h⁻¹, ou, em outras palavras, 22 a 40% de tempo perdido em manobras, desembuchamento e consertos.

Avaliando a disponibilidade de máquinas no mercado, para trabalhar em semeadura direta, com palhada de alta densidade, a semeadora-adubadora COP CA, da empresa Marchesan Implementos e Máquinas Agrícolas "Tatu" S.A., de Matão-SP (Figura 1), mostrou ter as condições iniciais adequadas para a semeadura do sorgo sacarino e biomassa, pelas referências do trabalho com soja e feijão.



Figura 1. Detalhe da Semeadora COP CA, com o sistema de corte de palhada de cana com discos de 24 polegadas, o sulcador de preparo do solo e o semeio do sorgo sacarino em uma área com alto volume de palha. (Foto: Evandro Chartuni Mantovani, 2012)

Mantovani e May (2015) informam que as semeaduras que normalmente ocorrem em áreas de reforma de canaviais, sobre alta densidade de palhada de cana, demandam um cuidado especial para a operação inicial, porque a maioria das semeadoras desenvolvidas para semeadura direta em palhada de soja, trigo ou milho não consegue uma semeadura adequada com baixa emergência de plantas, principalmente pelo excesso de palha e pela profundidade da semente.

Além disso, em um pré-teste, realizado na Usina Bom Retiro, em Capivari-SP, em 2013, este equipamento mostrou ser bem efetivo para o corte da palhada de cana, com alta densidade ($>15 \text{ t ha}^{-1}$), pela ação dos discos de corte, de 24 polegadas, e do aumento da distância entre o disco de corte e a haste sulcadora para evitar embuchamentos frequentes.

Entretanto, dois problemas foram percebidos, durante os pré-testes, que comprometeram o estabelecimento do estande técnico recomendado para a cultura e que precisam ser estudados:

1. O sistema de preparo de solo, na linha de semeadura, é realizado por uma haste sulcadora, que trabalha a uma profundidade de 15 a 25 cm. Por solicitação dos usineiros, ele foi refeito, para descompactar o solo, durante a semeadura da soja e feijão, pois não permitia controle de profundidade na colocação da semente;
2. O acúmulo excessivo de palha nas entrelinhas, com espaçamento de 50 cm, promovendo embuchamentos frequentes do equipamento e o efeito “envelope” (a semente ficava na palha e a pressão dos discos e da roda compactadora não permitia contato da semente com o solo, voltando para a superfície), principalmente nos locais que coincidiam com as linhas de cana.

Estas duas situações acima inviabilizavam o estabelecimento adequado do estande, pela dificuldade de trabalho dos discos descontraídos de semeadura e das rodas compactadoras, imediatamente atrás das hastes sulcadoras, com a falta de contato da semente com o solo, nos locais com excesso de

palha nas linhas de semeadura. Os pré-testes foram muito úteis e ficava visível qual seria o foco do trabalho da Embrapa Milho e Sorgo e Marchesan: facilitar a germinação da semente, pela eliminação do excesso de palha na linha de semeadura e permitir que a semente tivesse maior contato com o solo, em uma faixa de profundidade de semeadura de 3 a 5 cm. Isto é explicado por Mantovani et al. (2012), indicando que a planta de sorgo é muito frágil do estágio de emergência até os 20 dias de idade. A semente de sorgo tem poucas reservas de alimentos para promover o arranque inicial da plântula, que é lento até que o sistema radicular esteja bem desenvolvido e que a jovem planta passe a absorver nutrientes do solo. Para se obter boa e uniforme emergência, é importante que a semente seja depositada também em uma profundidade adequada e uniforme. De um modo geral, recomenda-se semear sorgo entre 3 e 5 cm de profundidade, e que o fertilizante seja depositado de 8 a 10 cm de profundidade e ao lado.

Neste aspecto, estas observações foram importantes e aceitas pela empresa Marchesan, para começar o trabalho com a semeadora-adubadora COP CA, visando realizar melhorias para a semeadura do sorgo sacarino:

- Utilização do espaçamento de 70 cm, para esse caso específico (sorgo sacarino ou biomassa), para evitar que a alta densidade de palha deixada sobre a linha de plantio crie uma barreira mecânica para germinação e emergência das plantas;
- Redução da profundidade de preparo de solo com a haste sulcadora para no máximo 15 cm;
- A utilização de alguns acessórios, como é o caso do sistema com Limpador de Rua ou "Row Cleaner", instalados nas

semeadoras, visando retirar o excesso de palha da linha de semeio, e rodas compactadoras da largura do sulco de semeadura, para promover uma melhoria do contato das sementes com o solo.

1ª Fase de Avaliação de Campo: Semeadora-Adubadora COP CA

O trabalho da 1ª fase de testes de campo foi realizado, na área da Usina Bom Retiro, da empresa Raízen, no município de Capivari-SP, no início de novembro de 2013, em parceria com a empresa Marchesan, que disponibilizou a semeadora COP CA, de 6 linhas, para semeadura direta.

Testes comparativos entre dois sistemas de preparo de solo, sulcador e disco desencontrado, em sistema de semeadura direta, foram realizados em uma área experimental de 8,8 mil m², na usina localizada na latitude 22°52'37"S, longitude 47°27'4"W e altitude de 636 metros, em um Latossolo Vermelho Escuro, Álico de textura arenosa.

Os testes de avaliação de desempenho no campo foram realizados em parceria com as empresas Marchesan e Raízen, com a metodologia da Embrapa Milho e Sorgo.

Uma semeadora-adubadora COP CA, da empresa Marchesan, mostrada na Figura 1, com 6 linhas de semeadura, com o sistema de distribuição pneumática, foi utilizada, em um sistema de semeadura direta.

Foi utilizado um experimento em blocos casualizados, com quatro tratamentos, referentes a combinações de duas profundidade de semeadura (12 e 15 cm) e duas condições de

manejo da palha (com e sem Limpador de Rua ou “Row Cleaner”).

Ilustração do Sistema de Distribuição de Semente e Roda Compactadora



Figura 2. Detalhe do sistema de distribuição de sementes, com os discos desencontrados de abertura da linha de semeadura, com rodas laterais de controle de profundidade e atrás, a roda compactadora de borracha, em V, utilizada nos testes de campo, na condição de semeadura direta, em áreas com alta quantidade de palhada de cana-de-açúcar. (Fotos: Evandro Chartuni Mantovani, 2012)

Cada parcela foi constituída de 20 m de comprimento com 6 linhas, de 0,5 m, correspondente às 6 linhas da semeadora-

adubadora COP CA, Marchesan. A população utilizada para a realização dos testes foi de 150 mil plantas por hectare, em um espaçamento de 50 cm e a profundidade de semeadura foi entre 3-5 cm.

A cultivar de sorgo sacarino BRS 506 foi utilizado nos testes, para regulagem do sistema pneumático, e os testes de análise de qualidade foram realizados no Laboratório de Análise de Semente da Embrapa Milho e Sorgo, com poder germinativo de 85%. A semeadora-adubadora COP CA Marchesan foi regulada pelos técnicos da empresa Marchesan, que orientou a equipe da Embrapa Milho e Sorgo na realização dos testes de campo.

Uma avaliação da densidade da palhada de cana-de-açúcar no solo foi realizada, para caracterização do material cortado pelo disco de semeadura direta. A caracterização do solo da área experimental será realizada por meio de amostragem de solo com coletas dentro de cada repetição.

A avaliação de adubo não foi realizada, uma vez que o experimento se encerra 15 dias após a semeadura, com a contagem do número de plantas e profundidade de semeadura.

A profundidade de semeadura foi medida, cortando-se a parte superior da planta e medindo do ponto cortado até a semente. A avaliação do estande foi realizada 15 dias após a semeadura, contando-se todas as plantas, dentro de uma distância de 10 metros, excluindo-se os 5 m iniciais e os 5 m finais.

Normalmente, para garantir a emergência e germinação da semente, um sistema de irrigação foi utilizado na área, que imediatamente após o semeadura garantiu a irrigação para os

testes de plantabilidade. Entretanto, os testes foram realizados em um período de chuvas, o que supriu adequadamente o solo em água até após o semeadura, para a emergência das plantas.

Resultados da 1ª Fase de Avaliação de Campo

Os testes foram feitos na área da Usina Bom Retiro, no início de novembro de 2013, com todas as combinações possíveis da semeadora-adubadora COP CA para as avaliações de campo, em área com palhada de cana-de-açúcar.

Ao mesmo tempo em que se realizavam os ajustes da semeadora, as amostras de solo foram tiradas para caracterizar a área experimental e os resultados mostraram um Latossolo Vermelho Escuro, com 11 dag/kg, de areia grossa; 44 dag/kg, de areia fina; 12 dag/kg, de silte; e 33 dag/kg, de argila.

Os testes iniciaram-se com uma condição de clima instável, e em razão do problema de chuva somente a metade das combinações propostas foi feita: (T1): Profundidade 12 cm - Haste Sulcadora + Row Cleaner; (T2): Profundidade 12 cm - Haste Sulcadora; (T5) Profundidade 15 cm - Row Cleaner - Haste Sulcadora; e (T6): Profundidade 15 cm - Haste Sulcadora. A Figura 3 mostra a semeadora equipada com Haste Escarificadora; com e sem Limpador de Rua ou "Row Cleaner" e a roda compactadora em V.

A Figura 3 mostra valores bem abaixo da recomendação de 150 mil plantas/ha, com uma instabilidade das linhas de semeadura, com variações acima de 20 mil plantas/ha, na maioria dos tratamentos. Da mesma forma, o controle de profundidade também não foi adequado, indicando a necessidade de

continuar os testes para dar a estabilidade de alocação da semente entre 3 e 5 cm. Possivelmente, os tratamentos testados precisam ser colocados novamente para testes, numa condição recomendada de semeadura e, nesta oportunidade, com todos os tratamentos planejados inicialmente.

As condições planejadas para os testes não foram as mais adequadas, com excesso de chuva no dia anterior. Como mostra a Figura 3, houve dificuldade para o estabelecimento do estande técnico recomendado, principalmente porque a umidade colocava a palhada muito pesada e o solo um pouco mais molhado que o recomendado para a semeadura.

Semeadura : Plantio Direto



Figura 3. Resultado da avaliação do estande inicial dos testes com a semeadora-adubadora COP CA, da Marchesan, na Usina Bom Retiro, em Capivari-SP, 2013.

De qualquer forma, estes testes serviram como ações preliminares que deveriam ser revistas no planejamento inicial,

como o controle de profundidade, que a Figura 4 abaixo mostra, e a dificuldade de ajustes de profundidade das linhas da semeadora. Como já mencionado anteriormente, as condições não eram as mais adequadas para semeadura, em razão da alta umidade do solo e da palha, mas serviu como a primeira experiência de ajustes da semeadora com a semente de sorgo sacarino.

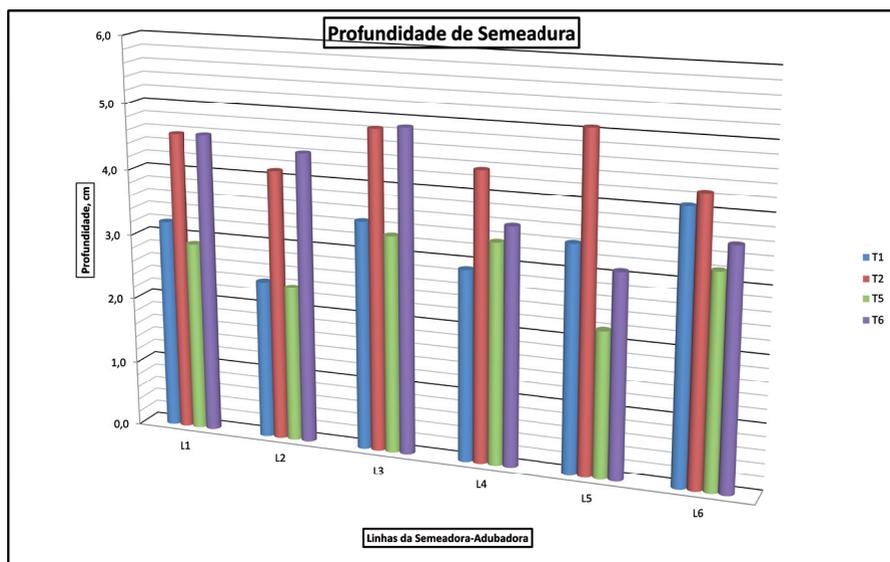


Figura 4. Resultados do controle de profundidade, em cm, dos quatro tratamentos testados na área experimental, da Usina Bom Retiro, em Capivari-SP, 2013.

As experiências obtidas com este primeiro teste foram importantes e preliminares para a programação e o planejamento do 2º teste, realizado na Usina Bom Retiro, em 2014, visando resolver os seguintes problemas: retirada da palha da linha de semeadura, estabelecimento do estande inicial de plantas, ajuste do espaçamento entrelinhas para 0,60

m, ajuste do sistema de controle de profundidade e do sistema de compactação da semente e do solo.

2ª Fase de Avaliação de Campo: Semeadora COP CA

No início de 2014, o 2º teste de campo foi iniciado, com a COP CA, em uma área da Usina Bom Retiro, adequadamente preparada, com todas as combinações de componentes, previamente planejada para os testes.

Considerando que os melhores ajustes foram realizados na semeadora para os testes de campo, os resultados obtidos no 1º teste não foram conforme preconizado e mostraram que haveria a necessidade de realizar novos testes. Dos resultados obtidos, podem-se extrair as seguintes observações, que foram úteis neste 2º teste:

- O sistema de corte da palhada da cana-de-açúcar, de alta densidade, foi muito eficiente, como pode ser visto na Figura 5. Nos diversos testes realizados na área experimental, com palhada, variando de 15 a 20 t/ha, este sistema não teve dificuldade e cortou bem a palha de forma a permitir o sulcador preparar o solo, sem problema, na linha de plantio.



Figura 5. Detalhe da semeadora COP CA, com o sistema de corte de palhada de cana com discos de 24 polegadas, o sulcador de preparo do solo e o semeio do sorgo sacarino em uma área com alto volume de palha (Foto: Evandro Chartuni Mantovani, 2014).

- A profundidade de corte do solo com a haste sulcadora não deve passar 15 cm, para evitar que a semente seja depositada muito profundamente e não permita um trabalho adequado da roda compactadora, para um melhor contato solo/semente;
- O espaçamento entrelinhas deve ser acima de 0,60 m, para evitar excesso de palha acumulada nas entrelinhas da semeadora, mostrado na Figura 6, com espaçamento de 0,50 m, principalmente nos locais coincidentes das linhas de cana-de-açúcar, onde estava embuchando constantemente;



Figura 6. Teste da semeadora-adubadora COP CA, sob palhada de alta densidade, com espaçamento entrelinhas de 0,50 m e acúmulo de material entre os carrinhos. (Foto: Evandro Chartuni Mantovani).

- O sistema de distribuição de semente está funcionando adequadamente, com um excelente sistema de controle de profundidade, ao lado do disco de semeadura, mas está sendo influenciado pela profundidade de preparo e excesso de palha na linha e reduzindo a quantidade de plantas;
- O trabalho das rodas compactadoras foi ineficiente, por causa das condições descritas no item anterior, deixando dúvida se o tipo de roda a ser testada resolve o problema. Na situação atual, há uma perda muito grande de plantas,

porque a semente não tem um bom contato com o solo, e fica dentro da palha ou em uma profundidade acima do recomendado.

- Há necessidade de novas pesquisas com a haste escarificadora, no preparo do solo, e deve-se avaliar se as combinações do primeiro teste, na profundidade de até 15 cm, produziram os resultados esperados, com e sem Limpador de Rua ou “Row Cleaner”, no estabelecimento do estande inicial.
- Portanto, os resultados de campo da 1ª Fase mostraram que não há necessidade de continuar os testes com as duas rodas compactadoras, pois se a limpeza da área de plantio e o controle de profundidade de plantio forem eficientes, qualquer das rodas compactadoras poderia ser utilizada, sendo definida pelo tipo de solo.

Visando atender as recomendações técnicas, o semeio foi planejado para distribuir 10 sementes por metro linear, com poder germinativo de 86 a 90%, em um espaçamento 0,6 m, com meta de alcance de 6 plantas por metro linear ou 120.000 plantas por hectare, da cultivar BRS 506. A seguir serão mostrados os resultados desta 2ª etapa de testes, com as modificações e experiências obtidas no 1º teste:

Resultados

As informações resultantes do 1º teste foram muito importantes e as dificuldades encontradas, durante os testes, contribuíram bastante para obtenção dos ajustes necessários neste 2º teste com a semeadora COP CA Marchesan. Como já

comentado anteriormente, o corte da palha já não era problema e contribuía muito para a semeadora trabalhar em uma área de descanso de cana-de-açúcar, de alta densidade.

A grande questão que ainda estava sendo trabalhada era ajustar a profundidade da haste sulcadora, na Figura 7, para no máximo 15 cm, visando estabelecer as condições adequadas para a semeadura do sorgo e estabelecer o estande inicial. Este controle de profundidade de corte da haste sulcadora, logo atrás do disco de corte de palhada, mostrou ser um dos pontos mais importantes, observados no teste anterior, para melhorar a atuação do sistema de distribuição de semente, o controle de profundidade das linhas da semeadora e das rodas compactadoras.



Figura 7. Detalhe da haste sulcadora, da semeadora-adubadora COP CA, para testes finais no campo. (Foto: Evandro Chartuni Mantovani, 2014).

Além disso, havia necessidade de deixar a área de preparo sem palhada, para evitar o problema denominado “envelopagem”, quando a semente depositada na palhada é pressionada pela roda compactadora e não adere ao solo, voltando para a superfície

A colocação do Limpador de Rua ou “Row Cleaner-RC”, logo atrás da haste sulcadora, indicou inicialmente bons resultados, mas precisava-se aguardar os resultados da contagem de plantas e de profundidade de semeadura, para saber se realmente este mecanismo foi eficiente. De qualquer forma, as observações de campo mostravam que o espaçamento de 0,60 m entre linhas e o trabalho do Limpador de Rua facilitavam o trabalho do sistema de distribuição de sementes, que não tinha mais a interferência da palha na linha de semeadura. O problema ainda ficava para a regulagem da profundidade da haste sulcadora.

A avaliação de estande, na primeira avaliação de campo, mostrava uma média de 5,6 plantas/metro linear, o que indicava 112.222 plantas por hectare, bem próximo da meta planejada.

Os resultados apresentados nas Figuras 9 e 10 são médias do estande inicial, de quatro repetições, em duas velocidades de trabalhos: tratamentos de 1 a 4, na velocidade de 4 km/h, e tratamentos de 5 a 8, na velocidade de 6 km/h. A maioria dos tratamentos foi com estande inicial planejado bem abaixo da recomendação, de 120 mil plantas/ha, sem um padrão de comportamento, nas quatro repetições, excetuando os tratamentos 1-(HS+RC) e 5 – (HS+RC), nas duas velocidades, 4 e 6 km/h, respectivamente. Portanto, esta avaliação permitiu identificar a melhor condição de trabalho, com os respectivos

componentes incorporados à semeadora, para semear sorgo sacarino e estabelecer o estande técnico inicial. Isto foi possível com a haste sulcadora devidamente ajustada para a profundidade de até 15 cm, e em conjunto com o Limpador de Rua ou “Row Cleaner”. Uma observação pertinente, indicada no gráfico, é que, ao se acertar a regulagem dos componentes, a velocidade de trabalho influenciou pouco na quantidade de semente distribuída.



Figura 8. Foto de um campo de sorgo sacarino, plantado ao lado da área experimental, com os ajustes da semeadora e as condições similares à área em teste, com alta densidade de palhada.

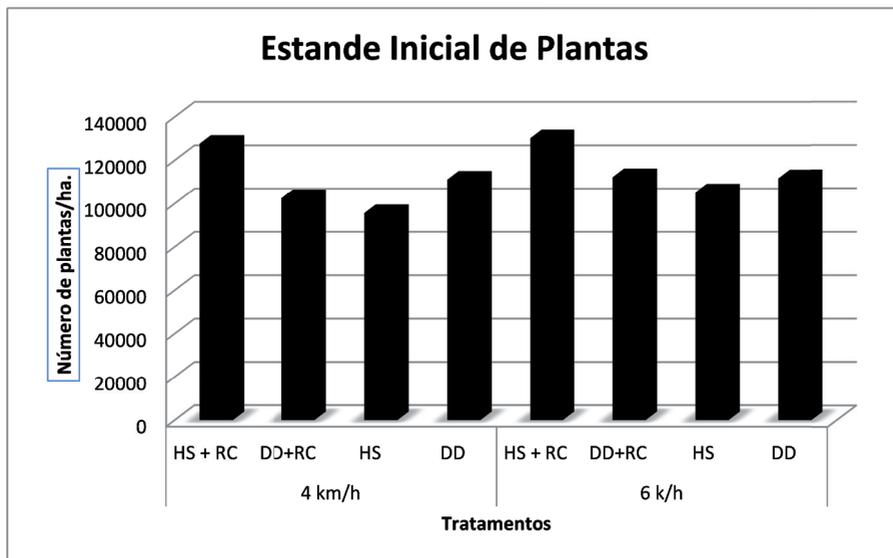


Figura 9. Resultados do estande inicial de sorgo sacarino, dos oito tratamentos testados nos quatro blocos, da área experimental, em duas velocidades de trabalho, 4 e 6 km/h, na Usina Bom Retiro, em Capivari-SP, 2014.

As outras combinações de tratamentos não conseguiram atender as exigências para implantação da cultura do sorgo sacarino, conforme as orientações técnicas, e devem ser excluídas. Entretanto, as avaliações de profundidade de semeadura, resultados mostrados para todos os tratamentos na Figura 10, atenderam às recomendações técnicas, de 3 a 5 cm, inclusive nas 3 velocidades de semeadura.

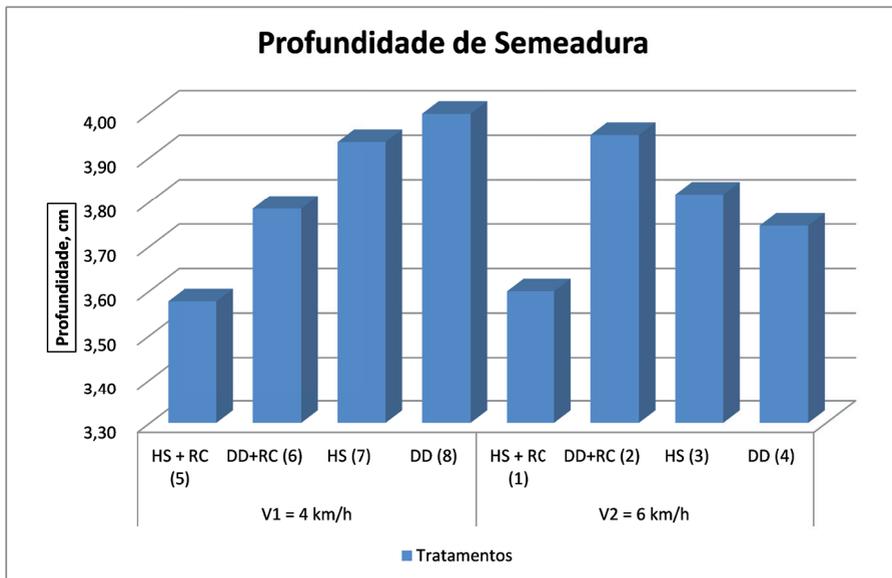


Figura 10. Resultado da avaliação de profundidade de semente da semeadora COP-CA, da Marchesan, nas velocidades de semente de 4, 6 e 8 km/h, respectivamente, durante os testes na área experimental, da Usina Bom Retiro, em Capivari-SP, 2014.

3ª Fase de Avaliação de Campo: Semeadora COP CA

Considerando os dois excelentes resultados, alcançados com a haste sulcadora e o Limpador de Rua ou “Row Cleaner”, nas velocidades 4 e 6 km/h, respectivamente, mostrados na Figura 9, os testes agora continuaram, com o objetivo de finalizar os ajustes na semeadora, visando estabelecer as condições ideais de semente, o preparo adequado da linha de semente, a colocação da semente na quantidade e na profundidade adequada, em contato com o solo, visando dar a compactação adequada, solo com a semente, para o estabelecimento do

estande inicial. Neste sentido, os esforços se concentraram nos ajustes da semeadora COP CA, para profundidade, e do limpador de palha, na linha, realizados pelos técnicos da Marchesan e da Embrapa, em três velocidades de trabalho, 4, 6 e 8 km/h, que podem ser descritos da seguinte forma:

1. O espaçamento adequado entrelinhas da semeadora deve ser no mínimo de 60 cm, para trabalhar adequadamente, sem embuchar, em áreas de descanso de cana-de-açúcar, com alta densidade de palhada;
2. O Limpador de Rua ou “Row Cleaner” é imprescindível à semeadora, em áreas com alta densidade de palhada, antecedendo o sistema de distribuição de sementes, na última posição do parafuso de regulagem, para facilitar a deposição da semente;
3. A haste sulcadora foi regulada para uma profundidade entre 12 e 15 cm, encostando o fuso do parafuso de pressão na mola, que ficou praticamente nivelada;
4. A roda de regulagem de profundidade com a regulagem na posição 4, entre 7 opções;
5. A roda compactadora de discos duplos ficou totalmente frouxa, e o peso das rodas é suficiente para dar a pressão suficiente à semente, no solo.

Para ilustrar os resultados destes ajustes finais, com a haste escarificadora e o “Limpador de Rua ou “Row Cleaner””, a Figura 11, abaixo, mostra a semeadora COP CA nos testes de campo, com alta densidade de restos culturais da cana-de-

açúcar, trabalhando com um espaçamento entre linhas de 60 cm, e deixando a linha de semeadura limpa, para facilitar a passagem do disco de semeadura e deixar a semente em contato direto com o solo, para a roda compactadora promover a devida pressão, solo/semente. Desta forma, em nenhuma das três velocidades testadas foi observado qualquer impedimento para o estabelecimento do estande inicial recomendado e viabilizar a cultura do sorgo sacarino e biomassa, nas áreas de descanso da cana-de-açúcar, para produção de álcool ou energia.



Figura 11. Detalhe da área trabalhada com haste escarificadora e Limpador de Rua ou “Row Cleaner”, com espaçamento de 60 cm, em alta densidade de palhada, em três velocidades de trabalho, 4, 6 e 8 km/h, durante os testes na área experimental, da Usina Bom Retiro, em Capivari-SP, 2014. (Foto: Evandro Chartuni Mantovani, 2014).

Considerando todos os ajustes e testes com a haste sulcadora, na 2ª etapa dos testes, para trabalhar até uma profundidade de 15 cm, e em seguida, nos testes finais, a colocação do Limpador de Rua ou “Row Cleaner”, na frente dos discos de semeadura, para limpar a área de preparo e permitir uma melhor atuação das rodas compactadoras, mostrou um resultado excelente, para o estabelecimento do estande inicial, como mostra a Figura 11, em qualquer das três velocidades de trabalho, 4, 6 e 8 km/h. Portanto, os resultados alcançados com a semeadora COP CA, da Marchesan, com todos os ajustes, inclusão de acessório para limpeza da linha de semeadura e testes, mostraram que o equipamento está aprovado para a cultura, tanto do sorgo sacarino como do sorgo energia, nas áreas de descanso da cultura da cana-de-açúcar, com alta densidade de palhada.

Conclusões dos Testes

Baseado nos três testes de campo, as seguintes conclusões podem ser tiradas:

A semeadora Marchesan COP CA, com os ajustes da haste escarificadora, para trabalhar com a profundidade de até 15 cm, mostrou ser eficiente para o semeio do sorgo sacarino e biomassa.

A haste sulcadora, devidamente ajustada para a profundidade recomendada, até 15 cm, e em conjunto com o Limpador de Rua ou “Row Cleaner”, na velocidade de trabalho, afetam pouco a quantidade de semente distribuída e devem ser utilizados para o semeio do sorgo sacarino e biomassa.

As avaliações de profundidade de semeadura atenderam às recomendações técnicas, de 3 a 5 cm, inclusive nas 3 velocidades de semeadura, indicando ter um apropriado sistema de controle de profundidade.

Os ajustes finais, com a haste escarificadora e o Limpador de Rua ou “Row Cleaner”, da semeadora COP CA, nos testes de campo, com alta densidade de restos culturais da cana-de-açúcar, recomendam trabalhar com um espaçamento entrelinhas de pelo menos 60 cm.

Quando a limpeza da área de plantio for eficiente, qualquer das rodas compactadoras poderá ser utilizada, sendo definida pelo tipo de solo.

As velocidades testadas, 4, 6 e 8 km/h, foram aprovadas para estabelecimento do estande inicial recomendado, e viabilizam a cultura do sorgo sacarino e biomassa, nas áreas de descanso da cana-de-açúcar, para produção de álcool ou energia.

Os resultados alcançados nos testes de campo, com a semeadora COP CA, da Marchesan, com as modificações efetuadas, mostraram que o equipamento aprovado é apropriado e recomendado para a cultura, tanto do sorgo sacarino como do sorgo energia, nas áreas de descanso da cultura da cana-de-açúcar, com alta densidade de palhada.

Referências

HUNT, D. **Farm power and machinery management**. 10th ed. Ames: Iowa State Press, 2001.

MANTOVANI, E. C.; MAY, A. Mecanização. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. **Sorgo**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2015. cap. 3, p. 41-50. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

MANTOVANI, E. C.; RIBAS, P. M.; GUIMARÃES SOBRINHO, J. B. Mecanização. In: MAY, A.; DURAES, F. O. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; SCHAFFERT, R. E.; PARRELLA, R. A. da C. (Ed.). **Sistema Embrapa de produção agroindustrial de sorgo sacarino para bioetanol: Sistema BRS1G-Tecnologia Qualidade Embrapa**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. p. 34-42. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 139).

MAY, A.; CAMPANHA, M. M.; SILVA, A. F.; FREITAS, R. S.; ALBURQUERQUE, C. J. B. Arranjo de plantas na semeadura. In: BORÉM, A.; PIMENTEL, L. D.; PARRELLA, R. A. da C. (Ed.). **Sorgo**: do semeadura à colheita. Viçosa, MG: UFV, 2014. cap. 11, p. 266-275.

