

Máquinas Cultivar[®]

Informação que gera produtividade! • revistacultivar.com.br



Avola 3000

Testamos o Avola 3000, pulverizador autopropelido canavieiro lançado pela Baldan na Agrishow deste ano, que reúne a robustez exigida pelo setor, aliando tecnologia e conforto para tornar a pulverização mais precisa e produtiva

Avola 3000

Lançado na Agrishow deste ano, o Avola 3000, da Baldan, é um pulverizador autopropelido canavieiro que chega trazendo a robustez que o setor exige, mas aliando tecnologia e conforto para tornar a pulverização mais precisa e produtiva

Em teste inédito para as equipes da Revista Cultivar Máquinas e do Laboratório de Agrotecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, fomos até a Fazenda Boa Vista, no município de Matão, estado de São Paulo, para testar o pulverizador autopropelido da Baldan, modelo Avola 3000. Ainda não tínhamos tido a oportunidade de testar nenhum equipamento desta prestigiada marca paulista, que tem um

amplo portfólio de produtos para o setor agrícola.

Com o apoio da equipe da Baldan, formada pelo especialista em pulverização, Eduardo Fernando Casagrande, o técnico de pós-venda pulverização Juliano Martins Manzolli e o técnico de pós-venda Marcos Rodinei Candido, passamos o dia realizando testes de campo com esta novidade da

Baldan. Este equipamento foi lançado recentemente na Agrishow 2026, em Ribeirão Preto (SP), e já está em plena comercialização, desde então.

O Avola 3000 que testamos é um produto novo, bastan-



te tecnológico, com especificação particular para a cana-de-açúcar, embora a empresa também tenha lançado uma versão para o mercado de grãos.

O mercado de cana-de-açúcar exige algumas características específicas e que foram levadas em conta pela equipe de engenharia da Baldan. O comprimento de barras, por exemplo, menor que o destinado aos grãos e compatível com outros equipamentos usados na cultura. Também é imprescindível a existência de um sistema de esterçamento dos rodados traseiros, para diminuir o amassa-

mento da cultura que está se desenvolvendo.

Outra característica obrigatória consiste em colocar pneus mais largos nesta máquina, para evitar a compactação do solo e proporcionar sustentação. Esta capacidade do equipamento em estabilizar-se no terreno é fundamental, principalmente para aquelas operações que ocorrem antes da operação de quebra-lombo. Este trabalho é feito para diminuir a diferença de altura do solo entre a área de entre linhas e a do sulco, onde foram colocados os toletes e está se desenvolvendo a cultu-

ra. A operação de quebra-lombo desloca uma porção de solo para sulco, no centro da linha, a partir do desenvolvimento do terceiro gomo da cana. Até este estágio, o lombo permanece alto e instável, exigindo da máquina uma maior estabilidade, que é conseguida pelo pneu diagonal de maior largura.

O pulverizador poder ser utilizado em espaçamento de 1,50 m, duplo alternado (1,50 m x 0,90 m) e em espaçamentos alternativos como 1,40 m. O pulverizador autopropelido entra neste sistema mecanizado, aplicando todos os produtos utilizados no ciclo de desenvolvimento da cultura, que compreende aplicações de herbicidas, inseticidas e fungicidas.

Durante o teste que fizemos, verificou-se o atendimento a um grande número de requisitos de segurança, tendo a equipe da Baldan nos assegurado que a máquina atende todos os critérios estabelecidos pela Norma Regulamentadora NR-12, do Ministé-





rio do Trabalho e Emprego.

Por sinal, foram vários os pontos em que esta máquina nos surpreendeu positivamente. Mas, entre tantos a mencionar, escolheríamos a facilidade de operação. Vimos que o projeto da máquina tem como principal objetivo atender às necessidades da pessoa que vai conduzir o processo. Tudo é facilitado para que o operador da máquina chegue a uma regulagem adequada e que a operação de todos os comandos seja facilitada e segura. Ressaltamos a questão da incorporação do produto e formação da calda, utilizando o incorporador, situado na lateral esquerda da máquina, em posição próxima ao depósito principal. O equipamento conta com o painel externo, que controla todas as ações. Assim, o operador pode fazer a incorporação do produto, utilizando o equipamento de proteção individual, sem necessidade de entrar na cabina durante o processo. Somente após todo o sistema estar configurado, a calda pronta e com o equipamento regulado para iniciar a aplicação, ele entra na cabina.

Veículo

O pulverizador autopropelido Avola 3000 é um veículo de quatro rodas, com sistema de direção e suspensão, acionado por um motor e uma transmissão de movimento, no qual são agregados equipamentos de aplicação de calda. O motor responsável por proporcionar potência e torque para movimentar o veículo e todos os demais componentes é da marca MWM, que foi calibrado para fornecer 260 cv. O depósito de combustível, colocado ao lado direito do depósito principal de calda, comporta até 300 L.

A transmissão do movimento é hidrostática, com tração integral 4x4, com controle eletrônico de tração independente para cada roda. O sistema pode realizar o bloqueio da roda que está sem aderência, transferindo o esforço para as que estão em melhores condições de terreno, o que facilita o deslocamento em terrenos instáveis. Os redutores são da marca Bonfiglioli e os motores de roda são Danfoss, aplicados em outras marcas e, portanto, testados e aprovados nas tarefas agrícolas. A

velocidade de aplicação vai até 30 km/h e, em transporte, pode chegar, em condições, adequadas a até 48 km/h.

Os rodados que equipam a versão canavieira do modelo que testamos são do tipo diagonal, na medida 18.4-38. Os rodados de perfil radial em geral são utilizados na versão para grãos, nas medidas 380/80R38 e 380/90R38, porém poucos clientes de cana-de-açúcar optam por esta configuração, exatamente pela estabilidade que os pneus mais largos proporcionam nos trajetos executados sobre o lombo.

O chassi é construído em perfis metálicos formando um tubo quadrado, aparentemente bastante resistente e com os eixos interligados por braços estabilizadores. As colunas das rodas ou canelas, que proporcionam o vão livre, são construídas por uma montagem de chapas soldadas entre si, proporcionando mais espaço do que as montadas em ferro fundido. Desta forma, as mangueiras do sistema hidráulico de acionamento dos rodados são embutidas nas canelas, detalhe importante para evitar os danos à



Sistema de abastecimento dos reservatórios de calda e água limpa na parte frontal ao lado da escada. Na lateral, incorporador de produtos e painel de controle do sistema de abastecimento e circulação de produto

cultura. Todas as mangueiras e os blocos hidráulicos estão bem distribuídos e organizados, com dispositivos de engate rápido, para a conexão, quando da montagem e manutenção da máquina.

Um ponto importante que verificamos durante o teste é a distribuição de peso entre os eixos

dos rodados. O fabricante informa uma distribuição estática de peso de 50% sobre cada eixo. Este é um ponto de projeto importante neste tipo de máquina, principalmente pela velocidade que se desloca em trabalho e pela natural instabilidade que veículos com elevado centro de massa desse porte

estão sujeitos. Analisando o equipamento pela distribuição dos componentes nota-se que houve uma sensível preocupação com este ponto. A distribuição se inicia pela cabina, avançada em relação ao eixo dianteiro, depois imediatamente atrás dela o motor, que está estrategicamente colocado



O Avola 3000 tem tração 4x4, com controle eletrônico de tração independente para cada roda, que pode realizar bloqueios em situações onde algum rodado está sem aderência, melhorando o desempenho no deslocamento



na posição transversal, em seguida vem o depósito principal, o reservatório de fluido hidráulico e, por fim, a barra.

Um dos pontos altos que vimos durante o teste, inclusive fazendo uma prova especial de raio de giro para comprovar a eficiência do sistema, é o direcionamento integrado das rodas dianteiras e traseiras. O Avola 3000 corrige a trajetória do eixo traseiro em função do dianteiro, usando três sensores de posicionamento, fazendo com

que as rodas traseiras passem sempre pelo mesmo rastro, reduzindo o amassamento. Comprovamos o perfeito funcionamento do sistema que, em princípio, parece simples, mas exigiu bastante esforço da engenharia da fábrica para projetá-lo e implementar na máquina, pois tem critérios automotivos e será bastante útil para os clientes. Em casos em que não seja necessário, ele pode ser desativado.

Pela velocidade operacional destes equipamentos, é neces-

sário que se monte um eficiente sistema de suspensão e amortecimento das vibrações, principalmente as de baixa frequência e grande amplitude, de forma a atenuar as irregularidades do terreno. Por este motivo, os pulverizadores autopropelidos são equipados com suspensão. No caso, o Avola 3000 possui uma suspensão do tipo pneumática ativa, que faz o controle individualmente por rodado, sempre de forma ativa. Um detalhe importante é



que as câmaras de ar, do sistema pneumático, estão colocadas na estrutura, próxima aos rodados e não nas canelas ou colunas dos rodados.

Outro detalhe tecnológico é inédito em máquinas que testamos. Um sensor colocado no depósito principal faz a medição instantânea do volume do nível de calda, mas também serve como um dispositivo de segurança ativa, pois mede inclinação longitudinal e lateral (rolagem) da má-

quina, fornecendo alertas de perigo ao operador sempre que o veículo estiver em condição de instabilidade. Em determinadas ocasiões isto é muito importante.

O sistema de GPS e piloto automático, com correção RTK ou RTX, é do tipo hidráulico e de série para todos os equipamentos deste modelo.

Este equipamento passou uma validação pelas equipes da Baldan que abrangeram testes de campo e de laboratório. Os testes de cam-

po feitos na Bahia, em São Paulo e no Paraná, em diferentes condições, envolveram métodos de avaliação de poder de rampa, estabilidade das barras e dos sistemas de controle da patinagem dos rodados, além de resistência estrutural do equipamento.

Em laboratório foram conduzidos ensaios acelerados, para verificar a resistência de componentes, como chassi, eixos e barras de pulverização, simulando ciclos longos de operação em campo.



Projetado para trabalhar em lavouras canaveiras, o Avola 3000 possui motor com 260 cv de potência, depósito de produtos em aço inoxidável com capacidade de 3 mil litros e sistema automático de abertura e fechamento de bitola

Sistema de pulverização

O sistema de pulverização de um equipamento de aplicação tão tecnológico como este utiliza o controle da pulverização de forma eletrônica, minimizando erros e dificul-

dades de configuração. Inicia-se por um depósito de três mil litros, construído em aço inoxidável, dotado de agitadores hidráulicos da calda. Daí, o fluido vai a uma bomba de pulverização da conhecida marca Hypro, igualmente constru-



Na parte frontal, além da escada principal para acesso à cabina, existe uma outra escada para facilitar o acesso a outras partes da máquina

ída em aço inox, projetada para uma vazão máxima de 556 L/min, podendo aplicar as doses necessárias que exige a cultura de cana-de-açúcar.

O abastecimento do depósito pode ser feito com água limpa ou calda pronta, utilizando a bomba do próprio equipamento, mas também através de motobombas externas. No caso do abastecimento com água limpa, a mistura do produto para a formação da calda pode ser feita por meio de um incorporador de 30 L da marca Arag, que também realiza a lavagem (tríplice) de frascos, colocado no lado esquerdo mediano da máquina.

Como é de esperar, há um filtro de sucção na bomba, importante para retirar impurezas e preservar os componentes. O líquido entra por bocais de abastecimento com engate rápido, colocados abaixo da plataforma da cabina, tanto para água limpa como para a calda pronta.

Como complemento, o Avola 3000 tem um reservatório de água limpa com capacidade para 360 L, utilizado para a higiene do equipamento. Ele é abastecido pela bomba de transferência da marca Hypro. Além disso, na parte traseira esquerda, um reservatório de 26L serve para lavagem de mãos e pequenos objetos.



O quadro central da barra de pulverização possui um sistema de molas e câmara hidráulica, que tornam bastante efetiva a estabilização das barras



Faróis com luzes azuis estão distribuídos em toda a barra para facilitar a visualização da deposição do produto em aplicações noturnas

Barra

A barra do Avola 3000 com especificação para a cana-de-açúcar tem o comprimento menor que a versão de grãos, oferecendo opções de 24 m e 27 m, com espaçamento entre os porta-bicos trijet de 50 cm. A altura de pulverização é variável, indo de 0,58 m a 2,42 m.

Durante o teste, um dos pontos que observamos é a questão referente à capacidade da barra em manter-se estável, mesmo com as irregularidades do terreno. Vimos que o sistema adotado com molas, mais a câmara hidráulica colocada sobre o cilindro, foi bastante efetivo na estabilização da barra.

Em toda a largura da barra foram estabelecidas nove seções, com possibilidade de corte de vazão automático por seção. Este controle pode ser feito utilizando equipamentos de duas marcas parceiras da Baldan, a Trimble e a Agres. O equipamento que testamos estava equipado com o controle de seções do sistema Trimble GFX 1060 Autopilot NAV960, mas se o cliente desejar também poderá vir com o Agres Agronave 12. No caso de utilizar o equipamento Trimble, ele poderá controlar

21 seções, com controle em média de três bicos por seção, mas quando chega na ponteira, o controle poderá ser bico a bico, ou seja, um bico será uma seção. No sistema da Agres, o controle poderá ser para até 18 seções, e na ponteira com menos bicos por seção.

A abertura e o fechamento da barra são muito fáceis de serem feitos. Ela é dividida em três partes, a central ou primária, fixa na parte traseira da máquina e duas asas, cada uma formada por uma porção intermediária e uma ponteira. É interessante que se pode utilizar meia barra, para os arremates. Um sensor de detecção avisa da abertura e do fechamento da barra.

Como o pulverizador Avola é um equipamento funcional, destinado à proteção da planta, ele tem intenso trabalho na cana-de-açúcar, podendo trabalhar inclusive à noite. Por isso, a equipe de engenharia da Baldan dedicou esforços para uma iluminação em todo o equipamento, não apenas prevendo faróis e sim uma iluminação total, inclusive colocando uma barra de luz azul, para que o operador possa verificar a aplicação. Este feixe de luz está direcionado para o

leque de aplicação.

Finalmente, é importante mencionar que a segurança dos operadores e a qualidade da manutenção do equipamento foram consideradas no projeto, prevenindo um circuito de recirculação de água limpa por todo o sistema, incluindo as barras, de forma que não se armazene produto nas barras, após a aplicação.

Características dimensionais e ponderais

O pulverizador autopropelido Avola 3000 é uma máquina imponente com seus 11.260 kg e dimensões que o caracterizam como uma máquina de grande porte. O comprimento total é de 9,50 m. A altura, a largura e o vão livre dependem do pneu utilizado. No modelo que testamos, equipado com os pneus de perfil diagonal, 18.4-38, a altura total é de 4,21 m, e a largura total é de 3,38 m. O vão livre com esta opção de pneus é de 1,73 m, e quando equipado com pneus 380/90 R46, o vão livre passa a ser de 1,80 m.

A bitola, que é a distância de centro a centro de rodados do mesmo eixo, pode ser variada de 2,90 m a 3,65 m, limitadas as po-



A cabina é espaçosa e proporciona uma visão bastante ampla e limpa, facilitando o monitoramento do operador em todas as etapas do trabalho



A barra de 24 m a 27 m pode também ser utilizada pela metade, para fazer arremates na lavoura

sições por uma escora no batente, e pode ser feita de dentro da cabina, com regulagem de abertura automática.

Ergonomia do posto do operador

Um dos pontos que também demos muita atenção durante o teste de campo foi o posto do operador, onde se utiliza uma cabina fechada, bastante ampla. A coluna de direção é do tipo automotivo, com ajuste da posição de três formas, duas de posição e uma de profundidade, o que é bastante adequado para permitir a movimentação na entrada e saída do operador, assim como adequação às medidas corporais.

Um dos detalhes principais, que nos impressionou positivamente, foi a questão ergonômica dos comandos e controles. Neste equipamento foi realizada uma distribuição, de forma que os comandos mais frequentemente utilizados foram colocados no comando multifuncional (joystick), que é a base, durante a operação. Os controles de frequência média de utilização foram distribuídos no console colocado à direita do assento do operador e os comandos de menor frequência de uso foram colocados no teto da cabina. Entende-se como uma distribuição inteligente e que, por certo, trará conforto aos operadores, principalmente nas largas jornadas de trabalho.

O monitor principal, definido como a tela de cluster, é a principal interface do Avola 3000, indicando muitas informações, como o nível de calda no depósito, a pressão de pulverização, a temperatura e nível de óleo hidráulico, o nível de combustível, a temperatura do líquido de arrefecimento, a rotação do motor e a configuração dos modos de operação disponíveis.

Mas outras informações podem ser obtidas neste monitor, como os alarmes de erro e diagnósticos gerais, como possibilidade de testar o circuito elétrico, lendo valores da cor-



Detalhe do sistema de abertura e fechamento de barras do Avola 3000

rente que chega em cada ponto, o desligamento do esterçamento tra-seiro e um diagnóstico de funcionamento do motor e da máquina em geral. Ali também é possível configurar duas velocidades, por exemplo, uma para a aplicação e outra para manobras.

Mas não para aí a nossa surpresa positiva. Com o monitor, o operador pode acionar a visualização da câmera de ré, mesmo andando para frente, vendo como está funcionando a pulverização, inclusive a noturna, pelo feixe de luz azul. Outras funções importantes que a tecnologia do Avola oferece são um manual eletrônico e um sistema de controle de revisões. Por fim, faltava mencionar a funcionalidade colocada nesta máquina, que certamente poderá qualificar a operação, pois é possível gravar e armazenar um arquivo, com registros automáticos de operação, para posterior análise e verificação do bom funcionamento. Este arquivo log pode ser considerado a caixa-preta do pulverizador. As informações instantâneas e registradas podem ser acessadas remotamente, por recurso de telemetria, de forma que um técnico da Baldan ou autorizado, poderá intervir para corrigir algum problema ou mesmo indicar itens para manutenção e melhoria do processo de aplicação.

Dependendo do sistema de agricultura de precisão que o agricultor escolher, uma tela de interação será colocada na cabina. No caso do

equipamento que testamos, a tela existente era do sistema da Trimble modelo NAV 900 1060.

Considerações finais

Esta foi a nossa primeira experiência com equipamentos da conceituada marca Baldan. Poder avaliar o desempenho a campo de um equipamento de recente lançamento e com tecnologia como o Avola 3000 foi bastante interessante.

Pela configuração do terreno, em sua maior parte plano, não foi possível avaliar a capacidade rampa do Avola 3000, no entanto, a equipe técnica que nos acompanhava relatou que ele pode trabalhar com 47% de inclinação quando equipado com pneus radiais 380/80R38 e de 40% para os pneus de perfil diagonal 18.4-38.

Durante o nosso teste, a velocidade de deslocamento média foi de 12 km/h, porém notamos bastante estabilidade em velocidades maiores, durante os deslocamentos. Tecnicamente, ele poderá trabalhar a velocidades de até 30 km/h em operação e, no transporte, alcançar até 48 km/h. Grande parte destes limites é devido ao sistema de amortecimento do veículo e das barras.

Fizemos testes de desempenho na pulverização, avaliando também a capacidade de manobras, com determinação de raio de giro, abertura de barras e trabalho com meia barra para arrematar áreas.

José Fernando Schlosser,
Laboratório de Agrotecnologia
Nema - UFSM



O Test drive foi realizado na Fazenda Boa Vista, em Matão (SP), e contou com o apoio da equipe técnica da Baldan