

Máquinas Cultivar[®]

Informação que gera produtividade! • revistacultivar.com.br



Eco Spray

Testamos o Imperador 4000 Eco Spray, da Stara, um pulverizador com sistema que realiza a pulverização localizada de produtos químicos e auxilia na redução do uso de defensivos, na economia de água e no aumento da eficiência operacional

Eco Spray

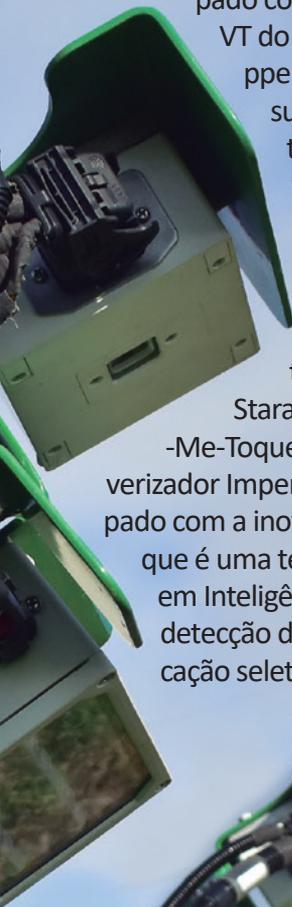
Com tecnologia que realiza a pulverização localizada de produtos líquidos, o Imperador 4000 Eco Spray auxilia na redução do uso de produtos químicos, na economia de água e no aumento da eficiência operacional

As nossas experiências com os testes da Stara sempre nos proporcionaram boas jornadas de campo e conhecimento de avanços tecnológicos. No teste do Imperador 3.0, para a edição 192 de fevereiro de 2019, tivemos o prazer de conhecer uma máquina versátil, que pode ser ao mesmo tempo um pulverizador autopropelido, um distribuidor de produtos sólidos e semeador pneumático. Com ele, tivemos oportunidade de testar a capacidade de rampa, a facilidade do ajuste de bitola do equipamento e sua inovadora cabina com o controlador Topper, piloto automático e telemetria. Em maio

do ano passado, tivemos o prazer de testar o Imperador 2500, logo depois do seu lançamento no Show Rural de Cascavel. Em duas versões, Intermediário e Top, Carazinho

foi o local do nosso teste. Nesta oportunidade, destacamos o sistema independente por roda, proporcionando três modos de operação, o sistema de recirculação, que dá homogeneidade na calda e





exatidão da concentração na aplicação. Este pulverizador já estava equipado com o modelo 5500 VT do controlador Topper, destacando-se a sua facilidade de interação e automatismo de funções. Por tudo isto, motivados para conhecer mais um item de tecnologia da Stara, fomos até Não-Me-Toque para testar o pulverizador Imperador 4000, equipado com a inovação Eco Spray, que é uma tecnologia baseada em Inteligência Artificial, para detecção de plantas e aplicação seletiva de herbicidas.

Além deste diferencial, serão destacadas outras novidades do Imperador, que é considerado um dos pulverizadores com maior tecnologia do país.

Como sempre, motivação é uma característica da equipe da Stara, nos auxiliando a conhecer a máquina e seus detalhes técnicos e realizar o teste de campo. Também algo que nos chama a atenção é o perfeito entendimento entre as áreas de marketing e engenharia, que estiveram todo o tempo conosco, informando os detalhes do equipamento, seu projeto e detalhamento de funcionamento de cada item tecnológico.

Veículo

Para entendermos perfeitamente a proposta do pulverizador autopropelido Imperador 4000 Eco Spray, vamos começar descrevendo o veículo, responsável por movimentar, transportar e fazer funcionar todos os demais sistemas de tecnologia e pulverização. Vale deixar claro que todas

as características que serão abordadas do Imperador 4000, também estão disponíveis no Imperador 3000, inclusive a tecnologia Eco Spray. O motor que equipa este pulverizador é Cummins, de seis cilindros, com potência máxima de 295 cv, gerenciamento eletrônico da injeção de combustível e sistema turbo intercooler, que está localizado na parte traseira da máquina. Este mesmo motor equipa o Imperador 3000, que tem potência máxima de 260 cv. O depósito de combustível possui capacidade para 400 litros de óleo Diesel, enquanto o sistema hidráulico conta com um reservatório de 80 litros de óleo.

A transmissão da potência do motor às rodas é do tipo hidroeletrônica e dispõe de sensores de ângulo que distribuem o fluxo hidráulico de forma independente para cada roda, contribuindo para a tração em terrenos inclinados. Um diferencial deste equipamento é a presença do freio dinâmico





O acesso ao motor e depósitos pode ser feito por uma escada central na parte traseira da máquina

co, que desacelera a máquina automaticamente, sem ajuste no joystick, retomando a velocidade de operação ao soltar o pedal do freio.

Os motores dos rodados motrizes são da marca Rexroth da Bosch, com pneus radiais 380/90 R46. A tecnologia de giro inteligente nas quatro rodas permite atuação independente de cada motor de roda, favorecendo a estabilidade em terrenos irregulares. Para minimizar as áreas de rastro do veículo, o eixo traseiro espera para girar, buscando passar no rastro dos rodados dianteiros.

A suspensão do veículo é pneumática ativa com bolsas de ar. A bitola é ajustável de forma hidráulica, variando de 2,90 m a 3,50 m, e pode ser configurada com a movimentação do veículo a velocidades superiores a 5 km/h, por meio do monitor

Topper 6500, diretamente da cabina, sem a necessidade de uso de ferramentas. O equipamento também permite ajuste da altura livre do solo, que pode variar entre 1,60 m e 2 m. A distância entre eixos é de 4 m.

O chassi do Imperador 4000 possui duas longarinas, que são responsáveis por dar a estrutura ao conjunto. Uma solução interessante adotada pela engenharia da Stara foi separar a linha de hidráulica da elétrica. Pela longarina esquerda passam as mangueiras do fluido hidráulico e pela direita todos os chicotes elétricos.

Cabina

A cabina do Imperador 4000, projetada e fabricada pela Stara, foi remodelada, ampliando o espaço do operador em 40%, em relação aos modelos menores. Apresenta uma

ampla área envidraçada, que favorece a visibilidade, tanto para frente como para os lados e a parte traseira do equipamento. Como era de se esperar em um equipamento desta qualidade, a cabina é pressurizada, assegurando isolamento contra poeiras, vapores e névoas de defensivos agrícolas.

Verificamos a eficiência do sistema de climatização, que mantém temperatura interna adequada, tanto para o calor como para o frio. O assento do operador conta com suspensão pneumática e ajustes personalizáveis, reduzindo o impacto das vibrações decorrentes do



trabalho de campo. Os comandos estão ergonomicamente dispostos no console lateral direito e integrados ao monitor Topper 6500, colocado na lateral do console. Todas as funções da máquina como da operação de aplicação de produtos líquidos estão centralizadas no controlador.

Sistema de pulverização

O Imperador 4000 conta com reservatório de calda de 4.000 l, centralizado no chassi, equipado com agitador mecânico, por uma hélice de inox, posicionada no fundo do

depósito, com controle de velocidade e um agitador hidráulico, ambos responsáveis pela homogeneização da calda. Um reservatório de água

limpa de 400 l é utilizado para a autolimpeza do sistema e lavagem de embalagens.

O abastecimento, tanto de água



A cabina do Imperador foi remodelada e ampliou o espaço do operador em 40% comparado à versão anterior





O sistema Eco Spray é formado por câmeras e flashes de LEDs infravermelhos, que refletem a clorofila e permitem que o dispositivo identifique as plantas-alvo

como de calda pronta, pode ser feito por um bocal localizado na parte frontal da máquina ou por baixo na conexão de engate rápido, com uma bomba de autoabastecimento que permite o enchimento do depósito em aproximadamente cinco minutos, ou ainda pelo incorporador lateral, que passou por melhorias recentes.

O incorporador é um dos itens que teve modificação em relação aos modelos anteriores. Embora tenha permanecido no mesmo local, ele foi reprojeto para melhorar a opera-

ção e a segurança do operador e a limpeza dos frascos. Com capacidade para 40 l, é dotado de dois interruptores na lateral da máquina, que



O sistema possui vários níveis de sensibilidade que captam plantas de maior ou menor tamanho

permitem o acionamento da bomba de pulverização, sem necessidade de acessar a cabina. Também é possível ativar uma bomba auxiliar que pressuriza um sistema de mangueira com pistola, útil para lavagem de frascos. O fundo do incorporador conta com uma ponta de pulverização, facilitando a dissolução de produtos sólidos. Uma válvula permite alterar o fluxo vindo do depósito do produto ou do reservatório de água limpa.

O sistema é pressurizado por



bomba Force Field (selo molhado), da marca Hypro, projetada para operar mesmo na ausência de líquido, evitando o aquecimento do selo.

Um dos itens de tecnologia a destacar é o sistema de autolimpeza. A bomba principal succiona água do reservatório de água limpa, distribuindo-a pelas barras e recirculando entre os bicos de pulverização, fechando o retorno. Isto impede a acumulação de resíduos em pontos que poderiam obstruir o sistema, principalmente na aplicação de misturas de fungicidas. O processo, acionado por um comando do monitor Topper 6500, dura cerca de dois minutos. A recirculação é contínua e abrange toda a tubulação de pulverização. Uma vez ligada a bomba, a recirculação se inicia, sendo contínua, mesmo com pontas desligadas e barras fechadas, garantindo homogeneidade.

Destacam-se ainda os filtros autolimpantes, colocados em série, com



Trinta e um conjuntos de câmeras e flashes estão instalados na barra central e na traseira do Imperador 4000 Eco Spray

malhas de 80 e 100 mesh, que retêm partículas da calda. Neste sistema, os resíduos são devolvidos ao depósito, evitando saturação dos filtros e entupimentos das pontas.

O pulverizador utiliza dupla linha de pontas, instaladas em porta-pontas tipo trijet, permitindo alteração da velocidade operacional sem comprometer a vazão ou o espectro

de gotas, garantindo uma eficiência operacional durante a aplicação. Quando se está trabalhando com vazões menores, usa apenas uma linha de bicos, considerando a sua abrangência. Os fatores que fariam com que a segunda linha fosse utilizada são os limites de pressão e a velocidade de operação. A tecnologia bico a bico, também presente, viabiliza o controle individual de cada ponta de pulverização.

As barras de pulverização, colocadas na posição central, podem ter 30 ou 36 metros de comprimento neste modelo, com espaçamento de 50 cm entre bi-





Também fazem parte do sistema, além das câmeras e flashes, sensores ultrassônicos de altura da barra (esquerda) e centrais de processamento distribuídos nas barras

cos e altura regulável a partir dos 80 cm até 3 m, quando possuir o sistema sobe e desce. Uma das vantagens apontadas é que a centralização da barra melhora a distribuição de peso sobre as rodas, pois a cabina reside mais sobre o eixo dianteiro, e o motor sobre o eixo traseiro com o depósito de calda e as bar-

ras mais próximas do centro de gravidade.

Para conter a oscilação vertical e horizontal, natural em barras de aplicação de grande porte, foi colocado um conjunto de acumuladores hidráulicos, amortecedor e mola, que dão estabilidade à barra.

As barras contam com o sistema

de iluminação Blue Beam, que assegura boa visibilidade durante as aplicações noturnas e contribui para a eficiência operacional. Para a incorporação da tecnologia Eco Spray, que adiciona aproximadamente 80 kg ao conjunto, as barras foram reestruturadas e reforçadas, garantindo a resistência necessária para suportar a



No monitor Topper 6500 é possível acompanhar a aplicação seletiva em tempo real, mostrando no mapa os pontos com aplicação do produto (esquerda). Na foto da direita, é possível ver o resultado de outro teste realizado, onde foram suprimidas plantas em um pequeno espaço, que foi identificado pelo sistema e interrompeu a aplicação apenas nos pontos sem plantas no solo



O Test Drive foi realizado em Não-Me-Toque e contou com o apoio das equipes de engenharia e marketing da Stara

controle de altura. Se for detectado um afastamento superior à margem definida, todos os bicos serão acionados para garantir a continuidade da aplicação.

No caso de o cliente desejar adquirir o Imperador 4000 sem a tecnologia Eco Spray, ele terá o equipamento com todas as funcionalidades, e o controle de abertura e fechamento dos bicos será por uma válvula de esfera, sistema bastante confiável e prático.

Para avaliar a eficácia da tecnologia Eco Spray, testamos o funcionamento em duas condições bem distintas. A primeira foi em uma área com restos de milho e plantas invasoras verdes distribuídas pela área. Ao acionar o sistema e programá-lo para o modo verde sobre marrom, notava-se a abertura intermitente dos bicos somente nos locais onde havia plantas invasoras, enquanto que na maior parte da área, os bicos permaneciam desligados. Pelo monitor era possível ver na tela o percurso do pulverizador, e sobre um fundo verde-escuro viam-se as manchas verde-claro,

onde o produto havia sido aplicado. Além da visualização na tela, o controlador monta o mapa de aplicação, mostrando os locais onde o produto foi aplicado.

Nesta situação, além de ver a proporção das áreas aplicadas sobre os locais em que os bicos permaneceram fechados, o controlador calcula a quantidade de produto aplicado em relação ao que ele teria consumido se estivesse aplicando em área total. Na situação particular do nosso teste foi detectada uma economia de 87% de produto em relação a uma aplicação convencional em área total.

Por ironia, ao sair da área de teste visualizamos um pulverizador aplicando na mesma condição, com um equipamento convencional. Este é um momento em que se verifica a adesão de algumas tecnologias agrícolas a temas como sustentabilidade e realização de práticas adequadas à conservação do meio ambiente.

Para verificar o modo de operação verde sobre verde, nos deslocamos para uma área contígua, onde havia uma cobertura uniforme de plantas espontâneas de soja com plantas invasoras mescladas entre elas. Adotando este padrão, e para certificar o funcionamento do sistema, retiramos a cobertura verde do solo, abrindo uma área com a superfície exposta sem os resíduos. Ao passar com parte da barra sobre este espaço, o sistema foi capaz de ler o marrom e interromper a aplicação, além, é claro, da detecção dos padrões de plantas de soja.

Diga-se de passagem, que todas as avaliações que fizemos e a demonstração do sistema pelos técnicos da Stara foram feitas com água limpa, sem presença de qualquer produto químico no depósito. O protocolo da Stara prevê que, uma vez que um equipamento é utilizado para uma aplicação, com produto químico, ele não será mais utilizado para teste, demonstração e apresentação dos pulverizadores.

Monitor controlador Topper 6500

O novo controlador Topper 6500, instalado nos modelos Imperador 3000 e 4000, permite o controle integral do sistema de pulverização, com ajustes opera-

cionais e monitoramento em tempo real. Uma das funcionalidades é a geração de mapas em tempo real da aplicação localizada, que podem ser analisados posteriormente para subsidiar decisões sobre manejos agrônômicos.

O Topper 6500 está integrado a uma estação meteorológica, que avalia as condições ambientais durante a pulverização. Caso um parâmetro indique condições desfavoráveis, o sistema emite alertas ao operador, que decidirá entre encerrar ou continuar a operação. Os dados ambientais também são convertidos em mapas, que podem ser sobrepostos aos mapas de aplicação, permitindo avaliação da qualidade da operação.

Sistema Conecta e Portal do Operador

A Stara disponibiliza aos seus clientes o sistema Conecta, que per-

mite suporte técnico remoto entre o operador e a equipe da fábrica em tempo real. Por meio da conectividade com a internet e acionamento no monitor Topper 6500, os técnicos da Stara podem acessar o equipamento a distância, para realizar diagnósticos, calibrações, atualizações e orientações operacionais. Essa funcionalidade reduz o tempo de parada da máquina, elimina deslocamentos desnecessários e contribui para a continuidade das operações, especialmente em períodos críticos de aplicação.

O Portal do Operador é uma plataforma digital, também oferecida pela Stara, onde se disponibilizam treinamentos virtuais e conteúdos técnicos sobre o funcionamento e a operação das máquinas, permitindo que o usuário aprofunde seu conhecimento e otimize o uso do equipamento.

Local do teste

O Test Drive foi realizado numa área comercial no município de Não-Me-Toque (RS). Nos auxiliaram nesta avaliação a campo os colaboradores do Marketing de Produto da Stara, engenheiros Thomas Liska, que é coordenador de marketing de produto, Matheus Henrique Baumgratz, que é analista de marketing de produto, e Augusto Posser, analista de marketing de produto. Da área de Engenharia e Produto, nos apoiaram os engenheiros Cícero Roessler, gerente de produto, e William Gomes, engenheiro de produto. Também nos acompanhou neste teste a relações públicas Andressa Ficanha. 

José Fernando Schlosser,
Lucas Hemsing Bratz,
Natália do Nascimento Garcez,
Laboratório de Agrotecnologia/Nema/UFSM

