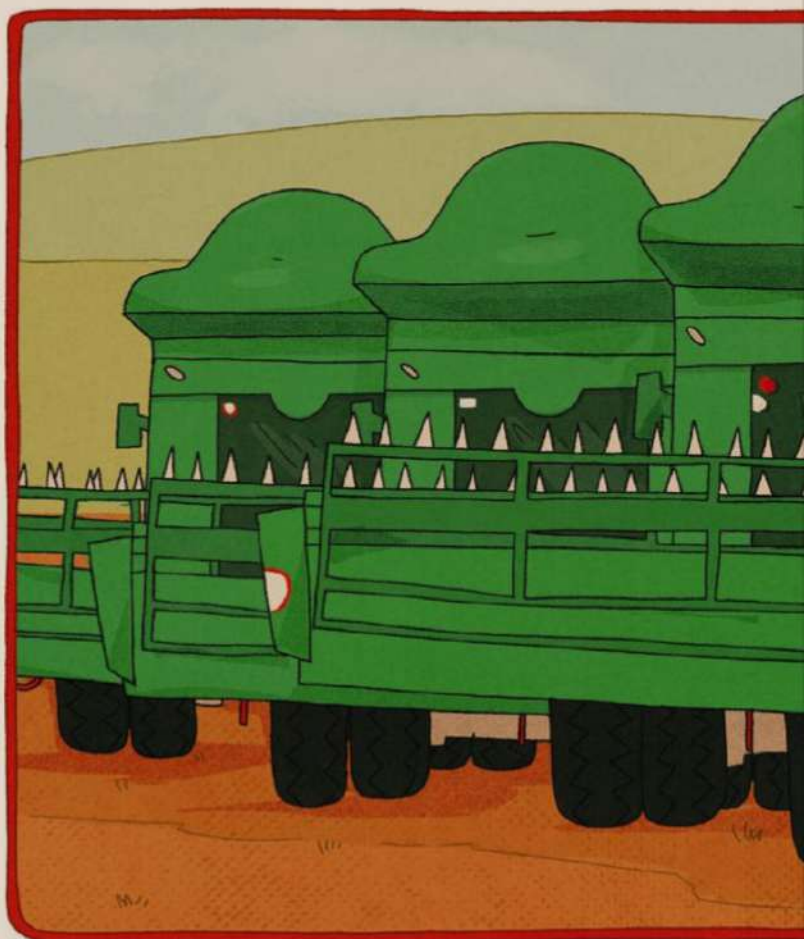


UMA NOVA ERA DE CONEXÃO ENTRE MÁQUINAS FACILITA A GESTÃO E AUMENTA A PRODUTIVIDADE DO AGRONEGÓCIO, COMO MOSTRA O CASO DA SLC AGRÍCOLA. NESTE ESPECIAL, APRESENTAMOS O QUE JÁ ESTÁ DANDO RESULTADOS, ALGUMAS GRANDES TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS E AMBIENTAIS... E O DESAFIO DE VENCER O OBSTÁCULO DO CRÉDITO CARO

POR VERA ONDEI E FÁBIO MOITINHO
ILUSTRAÇÃO BIBI SAKATA



O AVANÇO DAS MÁQUINAS NO CAMPO



Mecanização não é um assunto novo para o agronegócio. Dependendo de como você a defina, ela é tão velha quanto a própria ideia de plantar e colher – ou seja, remonta ao Período Neolítico, uns bons 10 mil anos atrás. Desde a virada deste milênio, contudo, o campo tem vivido uma nova revolução, com o uso de sensores, drones, mapeamento e inúmeras outras tecnologias. E agora começamos a presenciar um novo salto: se até aqui se disseminavam pelas fazendas as máquinas inteligentes, está chegando o momento da conexão dessas informações, com a possibilidade de formação de um sistema capaz de facilitar a gestão e a tomada de decisões para otimizar a produção como um todo.



Um bom exemplo de como esses avanços impactam a eficiência do agronegócio é o da SLC Agrícola, uma das maiores companhias do setor no Brasil, com 26 fazendas distribuídas pelo Cerrado e receita de R\$ 8,55 bilhões em 2025 (23,7% a mais que no ano anterior). Seu desafio é gerir um parque de 2.500 ativos e 835 mil hectares cultivados por safra.

“A escala ajuda na negociação e sempre estamos testando os modelos novos das máquinas para que possamos ser os primeiros a adotar as novas tecnologias”, diz Aurélio Pavinato, CEO da empresa, que está há 33 anos no agro. Essa proximidade com a indústria importa ainda mais em um momento difícil para o mercado de máquinas agrícolas. Custos de produção em alta, margens cada vez mais estreitas e um ambiente geopolítico instável tornaram a decisão de renovar ou ampliar uma frota um cálculo de risco que poucos produtores conseguem fazer com tranquilidade.

Uma parte importante do cálculo, afirma Pavinato, é a capacidade de gerar dados. As máquinas já coletam informações de toda a operação, mas transformar esse volume em decisões de gestão exige tempo e método. “É um processo longo de aprendizagem para realmente transformar dados em conhecimento e ações que geram melhorias de eficiência”, diz ele. O caminho passa pelo uso de inteligência artificial para processar o que a telemetria acumula safra a safra.

Um exemplo dos investimentos é o Pelican, avião autônomo e elétrico já em operação na SLC. Outro é a robótica, cujos avanços são acompanhados de perto, pois segundo ele tem enorme potencial para controle de pragas, doenças, ervas daninhas e também o suprimento nutricional das culturas.

A gestão de toda essa tecnologia apoia-se em dois movimentos simultâneos, diz o engenheiro agrícola Guilherme Argenta, 38 anos, gerente corporativo de mecanização da empresa: governança centralizada e execução descentralizada. Do centro corporativo partem os padrões de manufatura, os indicadores, as políticas e o dimensionamento de máquinas para cada uma das fazendas. Da fazenda vem a execução, com autonomia suficiente para tomar decisões no tempo que a operação exige.

Argenta comanda um parque sete vezes maior do que quando começou na companhia, como estagiário, há 15 anos. A operação se espalha pelos estados de Mato Grosso, Bahia, Piauí, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Goiás e Pará. Sem falar nas 2.500 pessoas ligadas à produção. Só na mecanização, entre matriz e fazendas, são 750 profissionais.

O salto, conta ele, começou entre 2018 e 2019, com a implantação da telemetria, a coleta e transmissão de dados por sensores para um sistema central. "A telemetria abriu uma cortina, o 4G nas fazendas quebrou a parede", afirma. "Essas informações nos permitem enxergar a operação em 360 graus."

Um dos benefícios é o que Argenta chama de engenharia da confiabilidade. Um cientista de dados passou a trabalhar com os engenheiros da equipe de mecanização para tabular informações e construir modelos que buscam prever falhas antes que ocorram. O próximo passo é fazer o mesmo para grãos e fibras.



"A ESCALA AJUDA NA NEGOCIAÇÃO E SEMPRE ESTAMOS TESTANDO OS MODELOS NOVOS DAS MÁQUINAS."

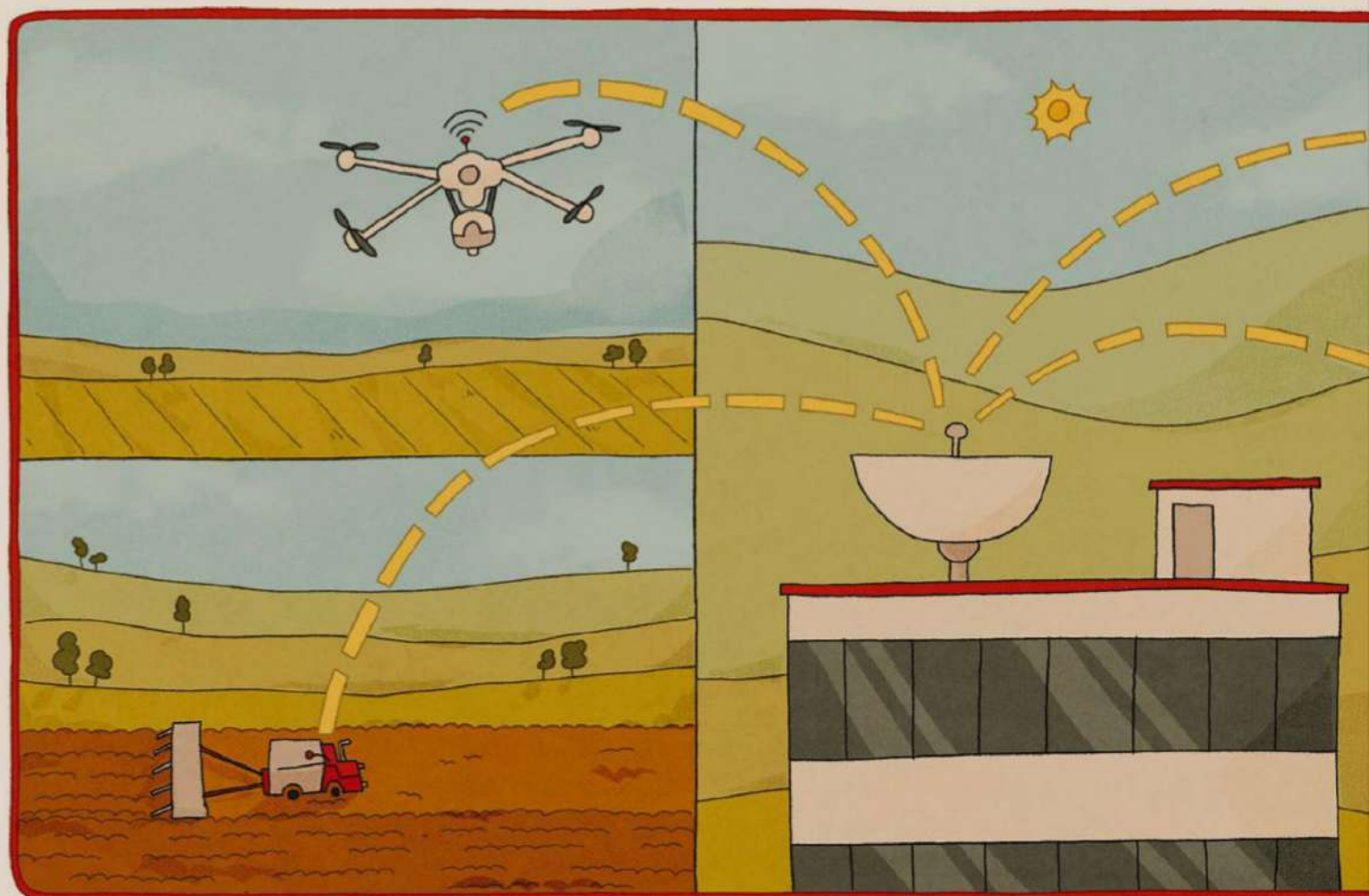
*Aurélio Pavinato,
CEO da SLC Agrícola*

AS MÁQUINAS VIAJAM NA JANELA

Um avanço crucial foi a melhora na gestão das máquinas para usá-las nas janelas climáticas que determinam quando cada operação pode acontecer. No Cerrado, elas chegam a ser brutalmente curtas: em partes de Mato Grosso, o prazo para o plantio da soja não passa de 15 dias. A colheitadeira de algodão, o ativo mais caro do parque (cerca de R\$ 7,5 milhões no mercado aberto), opera apenas 45 a 50 dias por ano.

A estratégia, portanto, é transferir equipamentos entre unidades: quando Mato Grosso termina de colher, a Bahia está começando; quando o Piauí e o Maranhão entram na janela de plantio, conjuntos de trator e plantadeira seguem de caminhão-prancha de uma ponta a outra do Cerrado.

Nesta safra, mais de 60 colheitadeiras de grãos foram deslocadas entre fazendas. Na safra anterior, foram 90 colheitadeiras de algodão realocadas. No último plantio, mais de 45 conjuntos de trator e planta-



deira circularam entre unidades para ampliar a capacidade sem expandir a frota. Cada movimentação envolve desmontagem, batedores de estrada, contratos intercompany, verificações sanitárias e limpeza das máquinas para evitar transporte de pragas entre regiões. “Isso é eficiência na veia”, defende o executivo.

E só é possível graças à automação. O que não significa que o capital humano será dispensável, assegura Argenta. O piloto automático e a aplicação de insumos e defensivos de acordo com as necessidades já estão incorporados, e no futuro as máquinas serão preparadas para autorregulação. Mas toda essa tecnologia embarcada exige alguém capaz de extraí-la. “O operador deixa de ser um executor da tarefa e passa a ser um elo importante para aproveitar a tecnologia daquela máquina”, diz. Daí a necessidade de treinamento contínuo. “Não adianta ter uma Ferrari e andar só de primeira e segunda marcha.”



“HOJE JÁ TEMOS SISTEMAS QUE FAZEM A LEITURA PROTEICA DO GRÃO COLHIDO.”

Paulo Arabian, vice-presidente de vendas da CNH para a América Latina

CINCO TECNOLOGIAS PARA LEVAR A FAZENDA A UM NOVO PATAMAR DE PRODUÇÃO

Além de aumentar a eficiência da gestão das fazendas, o sistema integrado de tecnologias impulsiona novas demandas e favorece assim o surgimento de tecnologias mais específicas. Nesse contexto entra em cena uma nova geração de máquinas agrícolas, de até R\$ 4,5 milhões, que pode alterar a lógica de produção pelo nível de tecnologia embarcada.

“Hoje já temos sistemas que fazem a leitura proteica do grão colhido”, diz Paulo Arabian, vice-presidente de vendas da CNH para a América Latina, fabricante americana de tratores e colheitadeiras que faturou globalmente US\$ 18 bilhões em 2025. “Há câmeras internas que chegam a tirar 20 fotos por segundo da passagem desse grão.”

Para dar um panorama de grandes tendências tecnológicas no campo, conversamos com Arabian e com o executivo Claudio Esteves, diretor nacional de vendas da Valtra, do grupo americano AGCO, que faturou US\$ 10,1 bilhões em 2025. “Colocamos sempre o agricultor no centro”, diz Esteves. “A tecnologia vale a pena se o benefício financeiro para ele for maior que o custo da eletrônica.” Das explicações dos dois, destacamos cinco movimentos primordiais:

1. AUTONOMIA: A MÁQUINA QUE GARANTE A SAFRA

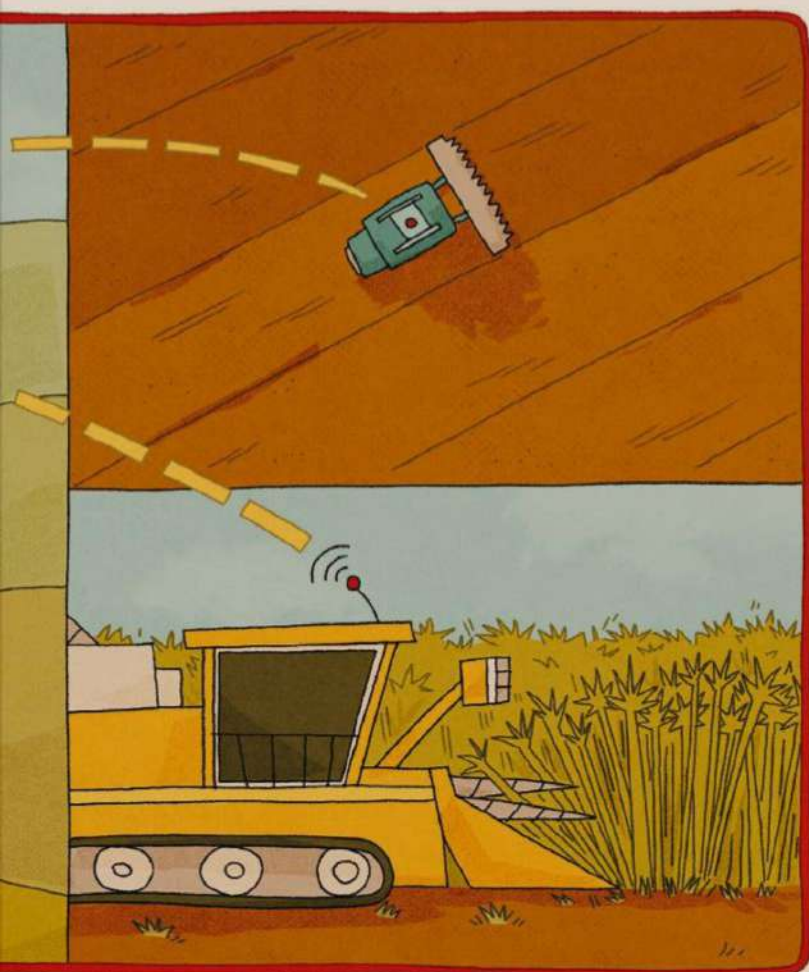
Este é provavelmente o símbolo mais evidente da transição no agronegócio, não só pelo apelo tecnológico, mas pelo problema que resolve. A escassez de operadores qualificados deixou de ser uma preocupação pontual para se tornar um risco estrutural, especialmente no Brasil. Nesse vácuo entram as máquinas capazes de operar com mínima mediação. “Você reduz drasticamente a interferência humana e garante consistência na operação”, afirma Arabian.

Não vivemos ainda uma era de autonomia plena, mas beiramos um estágio avançado para alterar a lógica da operação.

2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: O CAMPO PASSA A SER INTERPRETADO POR ROBÔS

Se a autonomia garante a execução, a inteligência artificial redefine a qualidade dessa execução. As colheitadeiras, hoje, não apenas operam, interpretam. Sensores e câmeras analisam, em tempo real, a massa que entra na máquina. A partir disso, algoritmos ajustam automaticamente todos os parâmetros relevantes.

O que antes era um processo de tentativa e erro – colher, medir perdas, ajustar – agora acontece de forma contínua e instantânea. Para Esteves, essa camada é a que mais altera o jogo. A marca inclusive apresenta o “trator falante”, que conversa com o produtor por voz e texto para informá-lo sobre o consumo de combustível, avaliar desempenho ou tirar dúvidas operacionais.





3. AGRICULTURA DE PRECISÃO: O FIM DO DESPERDÍCIO INVISÍVEL

Há anos se fala em agricultura de precisão. O que muda agora é o grau de refinamento. Pulverizadores de defensivos agrícolas já operam com sensores capazes de distinguir o que é lavoura e o que é planta daninha, e passam a ser cirúrgicos, atingindo apenas o que é nocivo.

“A máquina entende o ambiente e atua exatamente onde é necessário”, assegura Arabian. É uma mudança silenciosa, mas com impacto direto na conta. Menos insumo aplicado, menos desperdício e maior eficiência por hectare.

Para Esteves, essa evolução ainda está em curso: “A agricultura de precisão está sempre avançando para ser ainda mais assertiva”.

4. CONECTIVIDADE: A LAVOURA COMO SISTEMA INTEGRADO

Este é o caso exemplificado pela SLC. Com a internet das coisas (IoT, na sigla em inglês) ganhando mais musculatura, o próximo passo não está apenas na inteligência individual das máquinas e drones, mas na capacidade de esses dispositivos operarem como um sistema coordenado e conversando entre si. Isso faz com que o plantio, a aplicação de fertilizantes ou de defensivos agrícolas e a colheita deixem de ser etapas isoladas e passem a formar um fluxo contínuo de dados e de tarefas que possam ser acompanhados por todos os equipamentos à volta.

“É um ecossistema em que uma máquina calibra a outra”, afirma Arabian. O modelo avança de forma desigual no país, mas aponta para uma ruptura importante: a gestão da lavoura passa a ser guiada por dados analisados em tempo real.



“A TECNOLOGIA VALE A PENA SE O BENEFÍCIO FINANCEIRO PARA O PRODUTOR FOR MAIOR QUE O CUSTO DA ELETRÔNICA.”

*Claudio Esteves,
diretor nacional de vendas da Valtra*

5. REMANUFATURA: QUANDO O USADO VIRA ATIVO ESTRATÉGICO

Se o software redefine o presente, a remanufatura começa a redesenhar o futuro dos ativos no campo. “Entregamos ao cliente um motor até 40% mais barato do que um novo, com a mesma garantia de fábrica”, afirma Esteves. Mas o ponto central não é só o custo. É uma lógica industrial.

Os componentes que antes eram descartados passam a ser reinsertidos na cadeia produtiva com padrão de fábrica. Para quem está fora do agro as mudanças podem parecer abstratas, mas elas sustentam ganhos consistentes de produtividade em um ambiente cada vez mais pressionado por custo, clima e mercado.





O CAMPO ALÉM DO DIESEL

Outro avanço crucial para as máquinas que produzem alimentos é a alimentação delas: o combustível. Segunda maior despesa de uma operação agrícola mecanizada, ele responde por cerca de 30% do custo total. Como o preço das commodities é ditado pelo mercado internacional, a única alavanca nas mãos do produtor é a redução de custos. E o diesel virou alvo.

As alternativas que mais avançam são biometano, etanol e eletricidade. A CNH Industrial, grupo que reúne Case IH e New Holland, lançou em 2022 o primeiro trator do mundo movido a biometano, o New Holland T6.180 Methane Power, com custo operacional 30% menor e emissão 80% inferior à do diesel. A AGCO, dona das marcas Fendt, Massey Ferguson e Valtra, apresentou na Agritechnica 2025 o trator elétrico a bateria Fendt e100 Vario e prevê lançar nos próximos dois anos um trator a etanol.

A John Deere tem um protótipo de trator a etanol em testes de campo, além de duas fazendas avaliando motores totalmente a biodiesel em parceria com o grupo Amaggi. A MWM, subsidiária da Tupy, desenvolveu no Brasil um motor a etanol para tratores, apresentado na Agrishow 2025, em Ribeirão Preto (SP), já em aplicação real. Enquanto esta edição da Forbes Brasil era fechada, as marcas preparavam as atualizações a serem apresentadas na Agrishow 2026, no final de abril.

“A intenção é ser líder em energia renovável, complementar a tecnologia do diesel”, diz Flávio Mazetto, diretor de marketing de produto da CNH para a América Latina. “Vamos continuar tentando fazer com que o diesel fique mais eficiente, consuma menos, e dar a oportunidade para o produtor escolher as alternativas.”

O primeiro trator a biometano da marca, entregue a um cliente final no Brasil, foi vendido em Brasilândia do Sul (MS), em 2023. O equipamento tem 152 cavalos, desenvolvido para granjas de suínos e propriedades leiteiras, onde o resíduo orgânico é suficiente para produzir o combustível dentro da própria fazenda. A redução de dióxido de carbono em relação ao diesel chega a 80%, abrindo caminho para créditos de carbono e financiamentos subsidiados pelo governo federal.

Chegar a esse produto obrigou a CNH a montar uma cadeia além da máquina: o produtor precisa filtrar o biogás, instalar sistemas de purificação em escala e resolver a logística de abastecimento no campo. “O produtor que aposta no biometano tem que dar uns passos para trás para produzi-lo”, afirma Mazetto, referindo-se à estrutura.

Mas o mercado foi além do previsto, com usinas de cana-de-açúcar e empresas de aterros sanitários interessadas na tecnologia. Não por acaso, na Europa a CNH lançou um modelo de 260 cavalos, e Mazetto confirma que ele chegará ao portfólio brasileiro.

E A ELETRIFICAÇÃO?

Para as grandes marcas, por ora, a eletrificação entra nesse mapa com papel definido: máquinas de menor porte, ambientes confinados, operações que não tolerariam emissões de diesel. O limite físico é a bateria. Para potências acima de 120 cavalos, o pack necessário não cabe dentro de um trator. “Acima disso, você tem de migrar para o biometano, para o etanol ou continuar no diesel”, diz Mazetto.



“VAMOS
CONTINUAR
TENTANDO
FAZER COM
QUE O DIESEL
FIQUE MAIS
EFICIENTE.”

*Flávio Mazetto,
diretor de marketing
de produto da
CNH para a
América Latina*

Quem decidiu ocupar o espaço abaixo desse limite é a Yak Tratores, startup de Joinville (SC) especializada em tratores elétricos para a agricultura familiar e o transporte de cargas. Fundada em 2016 por João André Ozório, designer de produto, e Adriano Schalinski, engenheiro, a empresa lançou o primeiro protótipo em 2018 e o primeiro produto comercial em 2022, com engenharia e fabricação totalmente nacionais.

A linha atual tem cinco modelos, com potência entre 32 e 82 cavalos e preço médio em torno de R\$ 400 mil, com o modelo mais caro por R\$ 650 mil. O público principal é a agroindústria. “O pequeno produtor às vezes não consegue perceber o valor no longo prazo”, diz Ozório, CEO da empresa.

A autonomia fica entre seis e oito horas por carga. Para jornadas de 20 horas/dia, por exemplo, Ozório defende que uma infraestrutura de recarga rápida compensa mais do que baterias maiores. De acordo com ele, um produtor que gasta R\$ 5 mil por mês em diesel pode reduzir esse valor a 30% com o trator elétrico e geração própria de energia.

A startup tem pesquisas com inteligência artificial para interpretar dados de uso e identificar configurações que reduzam o consumo. A fábrica tem capacidade para 200 unidades por ano, com a meta de 1.500 unidades anuais até 2030. “A venda é quase que consultiva. Quero entender como é a sua operação para saber se o elétrico faz sentido prático”, afirma Ozório.

O DESAFIO DO CRÉDITO

O futuro é sem dúvida promissor; mas o ritmo para chegar a ele depende de outro tipo de combustível... o dinheiro. “Hoje o crédito rural com recurso livre começa em 18% ao ano e pode passar de 20%. Esse é o grande desafio do setor”, analisa Roberto França, diretor de agronegócios do Bradesco. Por isso a venda de máquinas agrícolas deve recuar novamente em 2026 – a projeção da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) é de 46,7 mil máquinas vendidas até o fim do ano, 6,2% a menos que em 2025.

A queda se deve a uma combinação de fatores: pressão sobre custos, agravada por tensões geopolíticas que encarecem fertilizantes e frete; queda na rentabilidade das lavouras; e crédito mais caro.

Mas dinheiro tem. As opções vão das linhas tradicionais até os consórcios, que ganham mais força entre os produtores rurais. Apesar do movimento de baixa no crédito rural, o Bradesco, por exemplo, deve sair de uma carteira de crédito rural de R\$ 130 bilhões em 2025 para R\$ 156 bilhões até o fim deste ano. Um crescimento de até 20%.

“Existe disponibilidade de crédito”, diz França. “Os bancos estão olhando para seus portfólios e enxergando que a parte mais representativa, no nosso caso mais de 90% do portfólio de crédito rural, apresenta um comportamento normal. O produtor está cumprindo suas obrigações e liquidando as operações de custeio.”



A ASSOCIAÇÃO
NACIONAL DOS
FABRICANTES DE
VEÍCULOS
AUTOMOTORES
(ANFAVEA) PROJETA
VENDAS DA ORDEM
DE 46,7 MIL
MÁQUINAS
AGRÍCOLAS ATÉ
O FIM DO ANO





"O CONSÓRCIO
VIROU O
PRODUTO
DO MOMENTO."

Tatiana Reichmann,
CEO da Ademicon



ALTERNATIVAS PARA RENOVAR A FROTA

Isso mostra que o produtor segue demandando tecnologia, mas com outra lógica. Em um ambiente de preços mais baixos para commodities e juros elevados, a prioridade deixou de ser expansão acelerada e passou a ser eficiência operacional.

Esses aspectos afetam diretamente a renovação de máquinas, que depende de financiamento. As linhas tradicionais continuam relevantes, especialmente via Plano Safra, com taxas entre 3% e 14% ao ano e programas governamentais voltados à mecanização, como o Moderfrota. E é aí que entra também o consórcio, com planos de 80 a 240 meses. "O consórcio virou o produto do momento", diz Tatiana Reichmann, CEO da Ademicon, empresa de consórcios que ganha mais peso no agro.

"Às vezes, o custo para um produtor tomar dinheiro no mercado chega a 2% ao mês; no consórcio, a taxa é de cerca de 1,5% ao ano", afirma Tatiana. Em 2025, a Ademicon registrou R\$ 8 bilhões de créditos comercializados para o agro, que representou 17% dos R\$ 47 bilhões em créditos de consórcios no ano passado.

O crédito rural contratado para a agricultura empresarial (excluindo linhas para pequenos produtores) somou R\$ 404 bilhões entre julho de 2025 e março de 2026. No entanto, desse valor, R\$ 163,8 bilhões contam com algum nível de controle ou subsídio governamental. Em um cenário de crédito mais caro, produtores menos alavancados e com maior base patrimonial sofrem menos restrições. Já operações altamente dependentes de áreas arrendadas enfrentam maiores dificuldades.

"Estamos vivendo um ciclo de acomodação. É um momento de desalavancagem para deixar o setor mais saudável", diz França. **■**

