

AGRI WORLD

www.agriworld-revista.com

ANO 11 • Nº 40 • 2020



EQUIPE VENCEDORA



CHRISTIAN GONZALEZ

Vice-presidente da Case IH para a América do Sul



VILMAR FISTAROL

Presidente da CNH Industrial para a América do Sul



RAFAEL MIOTTO

Vice-presidente da New Holland Agriculture para a América do Sul



A TECNOLOGIA AGRÍCOLA

Os tratores personalizados

ENTREVISTA

■ **João Carlos Marchesan**

Presidente da ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas

SUMARIO

Numero 40 | ANO 11 2020



- 5 Editorial**
O mundo mascarado
- 7 Na minha opinião**
Momentos de reflexão
- 8 Opinião externa**
Mirco Romagnoli
- 10 Notícias Brasil**
- New Holland inaugura canal de atendimento ao cliente via WhatsApp
 - Yanmar South America amplia seu portfólio de produtos com os carregadores frontais para tratores a partir de abril
 - UPL Brasil cresce 17%, torna-se a 4ª maior do mercado nacional e mantém investimentos de US\$ 200 milhões
- 20 Notícias Globais**
- Deutz-Fahr aposta na digitalização e mostra sua gama para a América Latina na FIMA 2020
 - TIM Vence o prêmio AE50 nos Estados Unidos
 - Reynaldo Postacchini, novo presidente da AFAT
- 24 Entrevista**
Francisco Maturro
Presidente da Agrishow
- 26 A Tecnologia Agrícola**
29ª Reunião Plenária do Clube de Bolonha. Mecanização agrícola e sustentabilidade: Eletrificação nas máquinas agrícolas
- 34 Entrevista**
Vilmar Fistarol
Presidente da CNH Industrial para a América do Sul
- 38 Feiras**
Expodireto Cotijal
- 48 Entrevista**
João Carlos Marchesan
Presidente da ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas
- 52 A Tecnologia Agrícola**
Desgaste de facas de corte basal de colhedoras de cana-de-açúcar
- 56 A Tecnologia Agrícola**
Os tratores Frankenstein as linhas complicadas da associação empresarial
- 64 Mercado**
Janeiro-Abril 2020

29ª Reunião Plenária do Clube de Bolonha

MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA E SUSTENTABILIDADE: ELETRIFICAÇÃO NAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Resumo das palestras realizado por:

Marco Fiala.- Secretario Geral
Luis Márquez.- FM
Clube de Bolonha

Nos dias 10 e 11 de novembro de 2019, na Agritechnica, foi realizada a Reunião Plenária Anual do Clube de Bolonha, com o lema geral "Mecanização e Sustentabilidade Agrícola". Com três sessões, a primeira dedicada a 'Sustentabilidade e economia circular', a segunda a 'Potencial de eletrificação de máquinas agrícolas' e a terceira a 'Máquina para produção e distribuição de forragens'.

As intervenções dos oradores na Sessão 2 estão resumidas abaixo, considerando os aspectos que podem ser de maior interesse para os leitores da Agriworld. Os textos completos dos trabalhos e apresentações podem ser baixados no site do Clube de Bolonha (www.clubofbolonha.org).

Eletricidade nos tratores e no sistema trator-implemento

A primeira apresentação da sessão foi feita por Peter Pickel (John Deere), que começou declarando que as máquinas agrícolas com energia elétrica têm uma longa história, mas que o desenvolvimento de motores no início do século 20 substituiu os sistemas com eletricidade em máquinas móveis.

Atualmente, com o aprimoramento das baterias de íons de lítio, aumentou o interesse pela



eletrificação em máquinas agrícolas móveis. Peter descreveu as experiências dos últimos 15 anos.

Em primeiro lugar, o projeto MELA da Universidade de Ciências Aplicadas de Regensburg (Alemanha), em 2001, para desenvolver uma transmissão eletromecânica de distribuição de energia para tratores, com fornecimento adicional de energia elétrica para implementos elétricos através de um conector de 540V (corrente contínua).

Como no projeto MELA, a maioria das atividades de eletrificação de máquinas agrícolas não se concentrou no uso da eletricidade como fonte primária de energia para alimentar máquinas móveis.

Assim, em 2007, a John Deere introduziu o trator série 7530 ePremium. Com um gerador assíncrono de 20 kW no volante do motor e um retificador que fornece energia para vários acionamentos auxiliares (ventilador, compressor, etc.). Através do acordo da John Deere com Rauch, um motor elétrico é desenvolvido para acionar os mecanismos de projeção de um distribuidor de fertilizante. Posteriormente, o sistema evoluiu, nos tratores JD 6210RS, para a fonte de alimentação externa de implementos elétricos com a conexão AEF de segunda geração. A principal motivação para o desenvolvimento desses sistemas é melhorar a eficiência dos sistemas de transmissão,



embora essa melhoria, no momento, não tenha sido suficiente para incentivar esses sistemas.

Por outro lado, a introdução de sistemas elétricos oferece vantagens para tudo o que significa agricultura inteligente ou de precisão. Um exemplo disso é o controle de semeadores monogrão de precisão John Deere ExactAmerge usando uma interface AEF ou um sistema CC de 48 volts, suficiente para situações de baixa demanda de energia. Com o sistema AEF, se poderia chegar a 150 kW.

Outro motivo para eletrificação em máquinas móveis é a eletromobilidade. A produção, o suprimento e o consumo de energia gerada de maneira sustentável a partir de recursos renováveis têm grande potencial para ser um pilar fundamental na criação de maior valor agregado nas terras agrícolas.

Vários projetos de veículos híbridos e veículos híbridos plug-in foram desenvolvidos, com baterias externas localizadas na frente do trator na posição dos reatores frontais, que são rapidamente trocadas e recarregadas com a conexão à rede.

Na Agritechnica 2019, a John Deere introduziu uma nova transmissão de trator: o eAutoPowr para tratores da série R. A ideia básica do eAutoPowr é a mesma das transmissões mecânicas

hidrostáticas clássicas; Combina a funcionalidade de uma transmissão variável com a eficiência de uma engrenagem mecânica padrão. Como o eAutoPowr não usa hidrostática para transferência de energia, ele afirma ter melhor eficiência em relação a outras transmissões de energia divididas. Além disso, eles permitem a transmissão de energia aos implementos através de 2 conectores AEF (geração 4.x) de até 100 kW.

A parte da energia foi dedicada à análise do estado de conhecimento dos tratores elétricos movidos a bateria, usando o protótipo John Deere SESAM como exemplo, com quase 400 CV de potência máxima. Com este protótipo funcionando com potência nominal, seria necessário recarregar a bateria em menos de 1 hora de operação. As dimensões da bateria representam um problema inerente a todos os tratores elétricos. Ele deu como exemplo o caso de um trator de 250 kW de potência nominal, para trabalhar 12 horas a uma carga de 50%, a bateria teria um peso de 12 toneladas e um volume de 5 m³.



John Deere SESAM.

Tratores elétricos de baixa potência, como o Fendt eVario, são possíveis com a tecnologia de bateria atual. Este trator de 50 kW pode funcionar com uma bateria de 600 kg que fornece 100 kWh. Esse trator precisaria ser recarregado após 4 horas de operação com 50% de utilização.

Com essa situação, a John Deere desenvolveu o protótipo GridCON, que é alimentado por uma conexão de cabo de 2,5 kV (corrente alternada, 3,6 kHz) da borda do campo à máquina, per-



John Deere GridCON. (Fuente: P.Pickel).

mitindo uma transferência permanente de energia de 300 kW . O tambor de cabo transportado pela máquina tem um alcance de 1000 m. O cabo é guiado por um braço robótico que minimiza o atrito e a carga. O peso total do protótipo GridCON é de aproximadamente 8,5 t, um peso semelhante ao de um trator JD 6195R, com dupla potência e sem emissão de gases de escape.

Baseado no GridCON a John Deere apresentou um protótipo mais desenvolvido na Agritechnica 2019. Nele dividiu a funcionalidade do trator e o tambor de cabo, com uma conexão entre trator e implemento que permite a direção do todo.

Para concluir, o orador resumiu que existem quatro aspectos principais para a eletrificação de máquinas agrícolas.

- Eficiência
- Controlabilidade
- Acesso a energia renovável
- Densidade de potência



Field swarm unit. (Fuente: Pfaffmann, John Deere).

De acordo com esses aspectos, a eletrificação será uma tecnologia essencial para uma agricultura futura precisa e altamente sustentável.

Discussões e desenvolvimentos futuros devem abordar aspectos problemáticos da eletrificação, como questões de segurança em sistemas de alta tensão e novos perfis educacionais obrigatórios do pessoal da oficina. Custos e modelos de negócios acabarão por decidir o futuro dos acionamentos elétricos.

Outro aspecto importante da eletrificação é a tecnologia da informação e comunicação, tecnologia chave para permitir operações altamente precisas na agricultura inteligente e digital.

Perspectivas do trator eléctrico



New Holland NH2™.

Esta segunda apresentação foi feita por Stefano Fiorati e outros técnicos da CNH Industrial.

Na introdução, ele ressaltou que o equipamento agrícola atual está atingindo seus limites de otimização, de modo que é necessário um foco crescente na área de eletrificação e acionamentos elétricos. Além disso, a indústria de fabricação de equipamentos agrícolas tradicionalmente mecânica está investindo uma grande quantidade de recursos para testar motores elétricos e baterias e, com o tempo, substituir os sistemas hidráulicos e de propulsão convencionais. A vida útil e o desempenho da bateria em ambientes agressivos continuam sendo um desafio do ponto de vista tec-

nológico. Por outro lado, a fusão da eletrificação com os motores de combustão interna mais tradicionais em sistemas híbridos pode ser uma solução eficaz a médio prazo.

Em seguida, falou sobre o aumento da necessidade de eletrificação e indicou os desafios que a CNH Industrial enfrenta na situação atual: mudanças climáticas, escassez de alimentos e segurança alimentar e digitalização.

Os desafios globais da CNH seriam: estratégias de descarbonização, digitalização com telemática e conectividade aberta e automação.

Considerando a eletrificação como um passo para a descarbonização, a empresa desenvolve tecnologias para melhorar a eficiência do ecossistema agrícola. Indicou que a eletrificação desempenhará um papel importante em:

- desacoplar cargas e unidades do motor para reduzir as emissões e permitir um design mais flexível;
- otimizar a capacidade de controlar o fluxo de energia através de máquinas agrícolas e entre máquinas
- aumentar a automação para melhorar a precisão das operações, eliminando variáveis humanas que podem causar ineficiências;
- identificação de novos modelos de manutenção para reduzir o tempo de inatividade da máquina.

Ele lembrou a experiência da eletrificação da CNH Industrial em veículos industriais rodoviários, elétricos e híbridos, que é útil para poder aplicar essas tecnologias à agricultura. Em seguida, listou as soluções híbridas apresentadas nos últimos anos, como:

- Em 2005, a CASE IH introduziu o ProHybrid EE-CVT, um híbrido diesel série integrado em eixos diferenciais padrão que combina um motor diesel de 120 kW e dois motores / geradores elétricos de 50 kW.
- Em 2007, a John Deere apresentou a série E-premium com um gerador de 20 kW para fornecer energia a auxiliares, como compressores e acessórios.
- Em 2009, a Bielorrússia, em cooperação com a RuselProm, lançou o trator elétrico a diesel

3023. Um motor a diesel de 220 kW e um gerador de 172 kW.

- Em 2011, a Rigitrac lançou o trator elétrico diesel RigiTrac EWD 120 com tração nas quatro rodas, com uma potência de 33 kW por motor.
- Em 2013, a Fendt introduziu o X-Concept, um motor de 4,9 litros e 147 kW que fornece até 130 kW para alimentar implementos.
- Em 2018, a Carraro introduziu o trator híbrido, equipado com um motor diesel de 55 kW, um motor eletrônico de 50 kW e uma bateria de íon de lítio de 25 kWh que pode funcionar no modo totalmente elétrico.
- Em 2019, a John Deere apresentou a caixa de engrenagens eAutoPower e8WD para tratores grandes, a primeira caixa de engrenagens eletromecânicas divididas em tecnologia agrícola.

Os totalmente elétricos apresentados foram:

- Em 2011, a New Holland lançou o segundo trator movido a hidrogênio (baseado em um trator T6.140). Comparadas à primeira versão (ano de 2009), as células de combustível fornecem 100 kW. Inclui uma bateria de íon de lítio de 12 kWh e 300 V.
- Em 2017, a John Deere apresentou o SESAM. A energia elétrica é fornecida por um conjunto de baterias de íon de lítio de 130 kWh / 670 V.
- Em 2017, a Escorts apresentou o trator elétrico Farmtrac, com uma potência nominal de 19 kW.
- Em 2017, a Fendt apresentou o e-100 Vario. Trator compacto e totalmente elétrico, com 50 kW de potência. A fonte de energia é uma bateria de íon de lítio de 50V com capacidade de cerca de 100 kWh. A bateria é carregada a 400 V e até 22 kW por meio de um plugue externo CEE padrão ou por uma opção de aumento de tensão direta.
- Em 2018, a Rigitrac introduziu o protótipo de trator elétrico Rigitrac SKE 50. Com cinco motores elétricos: um para cada eixo, um para o sistema hidráulico e dois para a TDF dianteira e traseira, respectivamente. Desenvolve uma potência total de 50 kW com uma bateria de íons de lítio de 80 kWh.

– Em 2019, a John Deere introduziu o trator elétrico autônomo e tripulado GridCon (baseado no trator 6210R) alimentado continuamente pela rede. Um tambor acoplado ao trator transporta 1000 m de cabo com a possibilidade de extensão.

As arquiteturas mais promissoras usadas no curto e médio prazo são os híbridos. As configurações possíveis são:

- Híbrido elétrico serial: o veículo funciona com energia elétrica da bateria através do motor. O motor diesel é usado para carregar a bateria. Nesta configuração, o motor pode ser menor e a bateria maior para fornecer a energia necessária ao veículo.
- Híbrido elétrico em paralelo: o veículo trabalha com motores térmicos e elétricos. Atualmente, essa arquitetura é preferida para pequenos equipamentos off-road porque é mais simples na construção.
- Combinação paralela e serial: essa combinação pode oferecer o melhor uso de ambos os modos com um problema de custo devido à bateria maior e ao complexo sistema de controle para gerenciar a transmissão.

A energia elétrica produzida pode ser usada para acionar os elementos auxiliares do veículo, em funções automatizadas para implementos e máquinas acionadas, para tração em reboques e ser armazenada para recuperá-lo em determinadas condições de trabalho.

O relator observa que os desafios relacionados à eletrificação são múltiplos:

- segurança: a corrente não é visível, isso requer sistemas de monitoramento e diagnóstico;
- volume, peso e custo das baterias.
- confiabilidade e desempenho de componentes elétricos em um ambiente off-road (como vibrações);
- aumento do custo de componentes / produtos e recuperação para o usuário final;
- cadeia de suprimentos / valor e suporte técnico ainda não treinado;
- infraestrutura em torno da máquina elétrica ainda não limpa.

A mudança para a eletrificação não significa apenas uma mudança na arquitetura do veículo, mas também na maneira como a energia é fornecida. Armazenar energia elétrica em um trator já é um desafio, se você pensar na densidade de energia da bateria e no que é necessário para o trabalho completo do trator. Carregar a bateria em um ambiente agrícola é outro grande passo que afeta uma cadeia de valor mais ampla e mais participantes, além dos fabricantes.

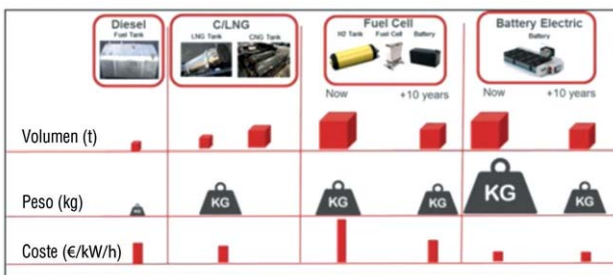
O volume ocupado pela bateria e seu peso, juntamente com o custo da unidade de energia armazenada, são fatores a serem levados em consideração para novos desenvolvimentos, tanto hoje como no esperado dentro de um período de 10 anos.

As conclusões destacam que:

- À medida que a indústria rodoviária busca tecnologias de veículos híbridos e elétricos e educa a sociedade sobre as tecnologias, a sociedade se acostuma cada vez mais e aceita a ideia de equipamentos agrícolas híbridos / elétricos.

Apesar disso, deve ficar claro que o motor diesel e a tecnologia convencional (PTO hidráulica e mecânica) desempenharão um papel importante, mesmo por muito tempo, porque oferecem uma opção robusta, confiável e conhecida a um preço competitivo.

– A tecnologia está mudando a maneira como projetamos tratores, a maneira como os usamos, mas também a maneira como esses tratores estão interagindo com o resto do mundo. Precisa-



Volume, peso e custo dos sistemas de propulsão (Fuente: CNH Industrial).

mos ser rápidos e inteligentes para antecipar mudanças. Precisamos saber como a tecnologia está mudando para entender novos possíveis modelos de negócios. Então teremos a oportunidade de influenciar as mudanças na direção certa para o setor agrícola e as mudanças climáticas, pois a tecnologia atende às necessidades, não antes nem depois, apenas a tempo.



Transmissões CVT da ZF.Izq. Hidromecânica. Direito Eletromecânica.

Componentes de acionamento elétrico para implementos e reboques

A terceira apresentação desta sessão foi feita por Manfred Auer, Stefan Igl, Karl Grad, da ZF Friedrichshafen AG (Alemanha), que na introdução destacou as peculiaridades dos veículos agrícolas, que precisam de alta capacidade de tração em condições de solo precárias aderente, com limitações na carga do impulsor para reduzir a compactação do solo.

Segundo a ZF, o mercado requer um sistema modular para unidades com múltiplos eixos. Eles realizaram um levantamento das demandas do mercado e das aplicações para desenvolver a melhor solução dentro de um possível kit técnico. Isso foi feito em combinação com a síntese e análise de vários sistemas de transmissão.

Um sistema modular para diferentes aplicações aumentará significativamente o volume e reduzirá os custos do sistema, que são um dos principais desafios na eletrificação do sistema de transmissão.

Com relação às motivações que norteiam o desenvolvimento tecnológico, eles apontam que, com os tamanhos atuais de veículos, os limites técnicos, físicos e agrônômicos estão sendo alcançados cada vez mais. Um aumento adicional no desempenho da tração só pode ser alcançado com o envolvimento de implementos. Vários sistemas de eixo de transmissão em projetos mecânicos ou hidráulicos estão disponíveis no mercado hoje. A eletrificação do trator e a tomada de força elétrica (eTDF) agora oferecem a opção de um eixo de tração eletrificado ou uma roda de tração no implemento.

Nos últimos dez anos, diferentes soluções foram apresentadas ao mercado para fornecer energia elétrica ao implemento. Foram propostos módulos geradores de tomada de força e, devido à sua flexibilidade, são considerados uma solução de ponte, desde que as unidades do implemento elétrico não sejam muito frequentes.

Da perspectiva do implemento, o sistema de tração elétrica deve ser projetado para operar com uma interface de tensão CA ou CC no trator. Para a interface de tensão CC no trator, a unidade de tração do implemento deve ter um inversor a bordo e, portanto, de preferência também a responsabilidade pelo controle é do implemento.

Por outro lado, as soluções de acionamento de tração do implemento podem ser mecânicas, hidrostáticas ou elétricas. As vantagens dos acionamentos mecânicos estão claramente na área de eficiências superiores e alta potência de transmissão (com pouco esforço de troca no trator). No entanto, as oportunidades em termos de controle e regulação (potência sob demanda) e flexibilidade na organização dos inversores são limitadas. Estes últimos são pontos fortes dos acionamentos hidrostáticos, mas com fraquezas na eficiência. Com o conhecimento de suas vantagens fundamentais, o acionamento de tração do implemento elétrico parece ser uma alternativa interessante, pois combina as vantagens dos acionamentos mecânicos e hidrostáticos. Oferece uma clara vantagem sobre outros conceitos, como tomadas de força mecânicas na velocidade de avanço e acionamentos hidrostáticos, especialmente em termos de controlabilidade com base nos requisitos de energia. O acionamento elétrico de tração no implemento e um sistema inteligente de gerenciamento de tração no trator

permitem um sistema muito flexível em seu uso.

Além da configuração física do sistema combinado de tração trator / implemento, a tração no implemento precisa ser controlada e otimizada em relação ao trator. Com a combinação do reboque do trator em mente, a tarefa de controlar a tração do eixo no reboque pode ser bastante exigente e até relevante para a segurança.

A integração das unidades de tração elétrica de uma combinação de trator / implemento requer colaboração entre os limites da empresa. O trator, o fabricante do implemento e a indústria de componentes devem trabalhar em conjunto, desde a definição da arquitetura do sistema até o design, a validação e o ciclo de vida do produto / sistema. Isso se deve principalmente ao fato de serem solicitados acessórios de vários fabricantes para combinar diferentes marcas e modelos de tratores.

Dois grupos de acessórios podem ser identificados para suportar o desempenho de tração do trator usando soluções acionadas eletricamente.

- Os acessórios preferidos para as unidades de tração elétrica são todos os tipos de reboques, quase independentemente do tamanho do trator usado para esse tipo de aplicação.
- Outro grupo-alvo importante de implementos é representado por equipamentos de lavoura primária e secundária para serviços pesados, com / sem semeadoras ou semeadores combinados, quando engatados no trator por uma barra de tração com pouca ou nenhuma transferência de carga para o trator.

Os principais parâmetros para o desenvolvimento de soluções de tração elétrica seriam:

- Força de tração necessária.
- Direção reversa.
- Carga de roda e eixo.
- Raio de rolamento eficaz.
- Velocidade do veículo e do trabalho
- Espaço de instalação.
- Custos do sistema.



Transmissão eAutoPowr da John Deere série 8R com acionamento elétrico para o caminhão-tanque Joskin.

Usando a simulação por computador, agora é possível procurar sistematicamente estruturas de conjuntos de engrenagens com divisão de potência. Além disso, um método de avaliação parcialmente automatizado é usado para comparar um grande número de sistemas em um estágio inicial de desenvolvimento e análise de conceito. A ampla gama de aplicações possui diferentes requisitos em relação às velocidades de trabalho e transporte.

A seguir, um resumo da apresentação:

- O uso do peso dos acessórios para criar tração é considerado o próximo passo lógico para melhorar o desempenho da tração nos tratores.
- Diferentes soluções são propostas, que estão sendo desenvolvidas, para fornecer energia elétrica ao trator, obrigatória para a implementação bem-sucedida das unidades de tração elétrica nos implementos.
- Reboques agrícolas e equipamentos pesados de lavoura primária e secundária são os grupos mais favoráveis de implementos para acionamentos elétricos
- Para atender a uma ampla gama de requisitos de aplicação no mercado, é necessário um portfólio flexível e modular de unidades de acionamento por eixo elétrico e eixo de roda.
- Os fabricantes de tratores, implementos e componentes devem trabalhar em conjunto durante todo o ciclo de vida do produto para maximizar o potencial das soluções de tração elétrica em combinações de tratores / implementos. □