

# Os benefícios da tecnologia 3D para montagem de baterias de veículos elétricos



RICH NOBLISKI, DIRETOR DE MARKETING INTEGRADO,  
METROLOGIA 3D, FARO TECHNOLOGIES, INC.

Para a Rivian Automotive Inc., a nova empresa de veículos elétricos apoiada pela Amazon, o final de 2021 e o ano de 2022 têm sido cheios de mudanças. Em sua oferta pública inicial, em novembro, os valores das ações [voaram](#), para quase US\$ 107 por ação, tornando-se imediatamente uma das montadoras mais valiosas do mundo. Em janeiro, no entanto, suas ações haviam mudado repentinamente após a notícia de que uma [concorrente](#) estava trabalhando com a Amazon e, no começo do ano, prazos de entrega não confiáveis eram [mais](#) um problema para a empresa.

Independentemente da recente turbulência automotiva e do panorama competitivo em constante evolução, algo ficou claro: a *crença* em veículos elétricos está em alta, quase *independentemente* de quem os está fabricando ou de quem está fabricando/enviando suas peças. O caminho para o futuro é que empresas como a Tesla, a Rivian, as marcas tradicionais e outras ainda não fundadas vão impulsionar a descarbonização da rede mundial de transportes.



Para as empresas do negócio de medição de precisão, fábricas de montagem automotiva e seus fabricantes de equipamentos originais (OEMs), a crença em vendas futuras de EV tem impactos importantes na fabricação. Isso porque, conforme a crença se traduz em demanda real da classe média, os cronogramas de produção terão de ser acelerados. Isto é especialmente verdadeiro quando se trata de montagem de baterias de íon-lítio, o componente de

engenharia ecológico que é a chave para o sucesso dos EVs.

## A via rápida para o sucesso

Como a mais completa alternativa comercial ao motor de combustão interna (ou ICE), aumentar a produção de EVs enquanto se mantém tanto a planta de montagem quanto a segurança do consumidor é de extrema importância. Tão importante quanto isso é a necessidade de reduzir os custos de aquisição de veículos para assegurar que as taxas de adoção previstas realmente se materializem, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa. Atualmente, existem 5,6 milhões de veículos elétricos em todo o mundo e um milhão registrados nos EUA. Espera-se que ambos os números cresçam significativamente durante os próximos 30 anos.



Uma das melhores maneiras de alcançar o objetivo de três vias da eficiência na produção, segurança do consumidor e do trabalhador e benefícios climáticos a longo prazo é adotar a digitalização a laser 3D, bem como máquinas de medição de coordenadas portáteis de contato e sem contato, ou PCMMs. Isso inclui a captura da realidade em tempo real não apenas dos componentes das baterias de íons de lítio, para confirmar se saíram ou não da tolerância, mas também das próprias máquinas industriais, ajudando os trabalhadores humanos na fabricação de EVs.

Ao baixar os custos, reduzir o desperdício, diminuir o retrabalho e acelerar a produção, as despesas de fabricação diminuirão e os benefícios ambientais só aumentarão. Acrescente a isso a taxa de adoção acelerada da “fábrica inteligente”, um supercentro habilitado para IoT, onde PCMMs conectadas a WiFi,

cobots e dispositivos de sensoriamento remoto compartilham dados de medição e dados de máquinas em tempo real para aumentar os gêmeos digitais de tal fábrica, proporcionando aos gerentes das instalações uma linha de visão sem precedentes sobre o desempenho geral da fábrica, e o resultado é ainda mais significativo em termos de eficiência e ganhos de segurança. Considerando que o setor automotivo já é considerado líder na adoção da fábrica inteligente, dedicando cerca de 2,2% da receita para esse fim, é provável que esses ganhos só aumentarão, em algumas estimativas, para até US\$ 167 bilhões em todo o setor, de acordo com a Capgemini, empresa de serviços e consultoria de TI sediada em Paris.

## Noções básicas de construção de baterias de EVs



Para a produção de baterias de EVs, as fábricas inteligentes e digitalização a laser/PCMM existente podem ajudar a maximizar os ganhos tecnológicos gradualmente. E, a partir desses avanços, capitalizar os benefícios adicionais. Na situação atual, as baterias de EVs são responsáveis por 30% do custo total do veículo elétrico, sendo que, desses 30%, 40% são custos de fabricação. Os ganhos de eficiência aqui permitem que o dinheiro seja redistribuído para P&D, por exemplo, onde inovações futuras provavelmente aumentarão o alcance da bateria enquanto reduzem ainda mais o tempo de carregamento. Isso é essencial, pois são as duas áreas com que os consumidores continuam tendo apreensão ao fazer a troca do ICE para EV.

Ideais para medir e inspecionar peças de alta tolerância e de alta qualidade, as PCMMs digitalizam perfeitamente superfícies de vários materiais, independentemente de contraste, refletividade ou complexidade da peça, sem uso de alvos ou revestimentos especiais. Também podem realizar verificação durante o processo para que cada bateria de íon-lítio que sair da linha de montagem seja inspecionada em tempo real e esteja em conformidade com as especificações estabelecidas. Isto vale para a execução completa de uma peça, mas também para a primeira inspeção do item. PCMMs com design ergonômico, baterias intercambiáveis a quente e várias pontas de apalpadores significam que a inspeção de peças/equipamentos pode continuar com apenas uma pequena interrupção.

Da mesma forma, a tecnologia que garante o controle de qualidade do produto também pode garantir que as máquinas que montam baterias estejam no mesmo nível. Combinadas com a mais recente inteligência artificial e algoritmos analíticos preditivos, (como parte da fábrica inteligente), as verificações pontuais em máquinas de montagem podem ser realizadas automaticamente, alertando os engenheiros de manutenção em redes WiFi sobre a necessidade de substituir um dispositivo defeituoso antes que uma bateria danificada saia da fábrica.

Quando se trata de layout da planta, eficiência da linha de montagem e segurança do trabalhador, também a digitalização a laser 3D pode se revelar uma ferramenta útil. Ao capturar em tempo real a orientação exata e o posicionamento espacial de operadores, máquinas e linhas de montagem e converter essas informações em milhões de pontos de dados, os gerentes das instalações podem avaliar melhor o que funcionará em uma expansão de fábrica ou melhorias para atender a necessidades alternativas, às vezes com equipamentos totalmente novos.

Em comparação com as técnicas de medição manual, trenas, etc., bem como máquinas de medição de coordenadas fixas maiores, mais caras e com linha de montagem separada, as PCMMs estão quilômetros à frente.



### “Carregado” para o futuro

Por fim, cada bateria de íons de lítio para EV que sai da linha de montagem segue um modelo quase idêntico. De acordo com um [estudo de viabilidade](#) publicado pela Elsevier em 2020, que trata de baterias de íons de lítio e o potencial da montagem automatizada:

As baterias de íons de lítio são compostas por células unidas por solda ultrassônica para gerar um módulo. ([A soldagem ultrassônica](#) — “um processo de soldagem em estado sólido que produz uma soldagem por aplicação local de energia vibratória de alta frequência [na faixa de 20 kHz a 40 kHz] enquanto as peças de trabalho são mantidas juntas sob pressão” — é ideal para soldagem em materiais diferentes e em várias camadas). Os pacotes são compostos por vários módulos, sendo empilhados e soldados com acessórios mecânicos que podem ser desmontados com facilidade se for necessária manutenção. Esses módulos podem incluir sistemas individuais de gerenciamento térmico, que são usados para controlar a temperatura da célula.

Além dos materiais necessários para o ânodo, catodo e eletrólito (os componentes de qualquer bateria), também são necessários sistemas de resfriamento, sistemas de gerenciamento de bateria, conjuntos de isolamento, sistemas de contração de módulos centrais, sensores e o compartimento, tanto para módulos individuais quanto para o conjunto de bateria inteiro. Para o consumidor casual, que acredita que os EVs contêm poucas peças móveis e, portanto, são máquinas menos complexas em comparação com seus primos tradicionais, os veículos

a combustão, é importante destacar a complexidade acima. Isso também ressalta quantos componentes são necessários para a criação de baterias de íons de lítio e veículos elétricos em geral e, por extensão, o valor que a digitalização a laser em 3D e as PCMMs representam na digitalização de tantas peças individuais.

Enquanto a comunidade global se prepara para a [COP 27](#) em novembro no Egito, a importância da adoção generalizada de veículos elétricos não poderia ser mais clara, já que o mundo continua a emitir gigatoneladas de dióxido de carbono na atmosfera, o que retém o calor e aquece o clima. Em 2019, o valor anual foi de [43 bilhões de toneladas](#). Nos últimos 10 anos, isso significou um aumento de [2,4 partes por milhão](#) por ano na concentração atmosférica.

Portanto, embora seja verdade que a digitalização a laser em 3D e a análise de peças por PCMM sejam fundamentais para auxiliar várias formas de segurança, tanto para o fabricante da linha de montagem quanto para o consumidor de EV, a segurança final ainda pode se dar na forma como essas tecnologias de medição de precisão se agregam, operando como parte da fábrica inteligente do futuro (próximo), e ajudam a permitir um futuro mais sustentável e limpo para todos nós.

Se houver alguma esperança de reverter a mudança climática acelerada pelo homem, ela dependerá da nossa adoção coletiva de um futuro com baixo teor de carbono. Os veículos elétricos e suas potentes baterias de íons de lítio, construídos com inteligência, em fábricas cada vez mais inteligentes, são centrais para essa missão.



### Pontos principais:

- Mesmo que as taxas de adoção de veículos elétricos permaneçam baixas em comparação com o número total de veículos a combustão interna atualmente em circulação, a aceleração da crença em sua popularidade é um fator primordial para o crescimento futuro.
- Uma das melhores maneiras de alcançar eficiência na produção, segurança do consumidor e do trabalhador e benefícios climáticos a longo prazo é adotar a digitalização a laser 3D, bem como PCMMs de contato e sem contato.
- A digitalização a laser em 3D e as PCMMs ajudam a diminuir custos, reduzir desperdícios, diminuir o retrabalho e acelerar a produção. Além disso, como os gastos de fabricação são menores, os benefícios ambientais só aumentarão.
- A fábrica inteligente — um supercentro habilitado para IoT, onde PCMMs conectadas a WiFi, cobots e dispositivos de sensoriamento remoto compartilham dados de medição e dados da máquina em tempo real para aumentar os gêmeos digitais da fábrica em questão — fornecerá aos gerentes das instalações uma linha de visão sem precedentes sobre o desempenho geral da fábrica.

- Para a produção de baterias de EV, fábricas inteligentes e digitalização a laser/PCMM existentes podem ajudar a maximizar os ganhos tecnológicos gradualmente. Ideais para medir e inspecionar peças de alta tolerância e de alta qualidade, as PCMMs digitalizam perfeitamente superfícies de vários materiais, independentemente de contraste, refletividade ou complexidade da peça, sem uso de alvos ou revestimentos especiais, além da capacidade de realizar verificação durante o processo para que cada bateria que sair da linha de montagem seja inspecionada em tempo real e esteja em conformidade com as especificações estabelecidas, mas também para a operação completa de uma peça ou como inspeção de protótipo.

## Sobre o autor

Rich Nobliski é o Diretor de Marketing Integrado de Metrologia 3D da FARO Technologies, Inc. (FARO Technologies, Inc.) Um profissional versátil e adaptável, com profundo conhecimento do mercado de metrologia em 3D, incluindo tendências de mercado e ampla experiência em marketing de software como serviço, Rich é capaz de elaborar estratégias e trabalhar de forma prática com a execução completa de campanhas/programas de marketing. Também teve um impacto positivo no campo de fabricação na FARO, o Siemens Digital Industries Software, e faz trabalho voluntário apoiando a próxima geração de profissionais de marketing com a Associação Americana de Marketing. Suas credenciais profissionais incluem: MBA em Gerenciamento de Projetos e Marketing, Bacharelado em Ciências em Manufatura Integrada de Computadores e vários prêmios de marketing.