

## RANGEAERO PRIVATE LIMITED

SOLUÇÕES DE SIMULAÇÃO DE ANÁLISE DE ELEMENTOS UNIFICADOS E FINITOS DO SIMULIA ABAQUS REDUZ TEMPO E CUSTOS DE DESENVOLVIMENTO DE HELICÓPTEROS DE CARGA NÃO TRIPULADOS

Estudo de caso



Os engenheiros da RangeAero contaram com a tecnologia de simulação avançada do SIMULIA Abaqus para desenvolver o Jestar, seu helicóptero de carga autônomo para o transporte regional comercial e militar. Eles usaram os eficientes recursos de análise para garantir que o projeto suportasse as cargas e as tensões induzidas pelas forças aerodinâmicas sem recorrer a iterações de prototipagem demoradas e caras, o que ajudou a empresa a reduzir o tempo de lançamento no mercado.

### Desafio:

Desenvolver helicópteros de carga autônomos, aeronaves coaxiais não tripuladas movidas a rotor, para transporte comercial e militar de forma rápida e econômica, a fim de acelerar o tempo de lançamento no mercado. Aproveitar as ferramentas avançadas de simulação para analisar comportamentos físicos complexos, eliminando assim iterações de projeto e prototipagem demoradas e caras.

### Solução:

Substituir o software de simulação existente pelas ferramentas avançadas de simulação SIMULIA Abaqus® para analisar não linearidades geométricas, de material e de contato, em vez de iterações de prototipagem demoradas e caras.

### Resultados:

- Reduziu o tempo de desenvolvimento em 40%
- Diminuiu os custos de desenvolvimento em 30%
- Cortou custos de prototipagem em 40%
- Reduziu em 18% o peso do trem de pouso com skids da Jestar

A RangeAero Private Limited é uma empresa com sede na Índia, pioneira no desenvolvimento de helicópteros de carga inovadores e autônomos para aplicações em transporte regional comercial e militar. Essas aeronaves não tripuladas, movidas a rotor coaxial, que são pilotadas e controladas por equipes em terra, têm vantagens notáveis para transportar volumes menores de frete em uma base regional. Entre elas, menor dependência de infraestrutura e pilotos humanos, maior flexibilidade e velocidade operacional, capacidade de carga ideal e custos operacionais reduzidos. Os helicópteros da empresa foram projetados para otimizar a capacidade de carga e, ao mesmo tempo, reduzir sua pegada de carbono, tornando cada entrega ecologicamente correta, mais eficiente e menos dispendiosa. A combinação de capacidade de carga otimizada e métodos de voo sustentáveis oferece a flexibilidade necessária para atender a muitas aplicações de transporte de carga comercial e militar.



O trem de pouso em ski do nosso novo helicóptero Jestar sofre deformação plástica para dissipar a energia do impacto durante cenários de pouso forçado, e também precisamos manter o peso o mais leve possível. Analisamos diferentes combinações de materiais com diferentes geometrias para o trem de pouso usando o Abaqus/Explicit Solver. Com ele, conseguimos encontrar a combinação certa de materiais (tubos de fibra de carbono e ligas de alumínio) para manter o desempenho e reduzir o peso em 18%.

– Arpit Sharma, CEO

No entanto, o projeto de aeronaves baseadas em rotores (aeronaves a motor) apresenta vários desafios de engenharia exclusivos devido às suas características aerodinâmicas e mecânicas complexas, de acordo com o CEO Arpit Sharma. "As aeronaves a motor têm um comportamento aerodinâmico altamente complexo devido à interação entre os rotores, a fuselagem e o ar ao redor", explica Sharma. "Essa interação resulta em cargas aerodinâmicas instáveis, que podem causar problemas de vibração e ruído. As aeronaves a motor também têm uma estrutura mecânica complexa que deve ser projetada para suportar as cargas e as tensões induzidas pelas forças aerodinâmicas. O projeto estrutural deve levar em conta a flexibilidade das pás do rotor e a resposta dinâmica da estrutura a cargas aerodinâmicas instáveis.

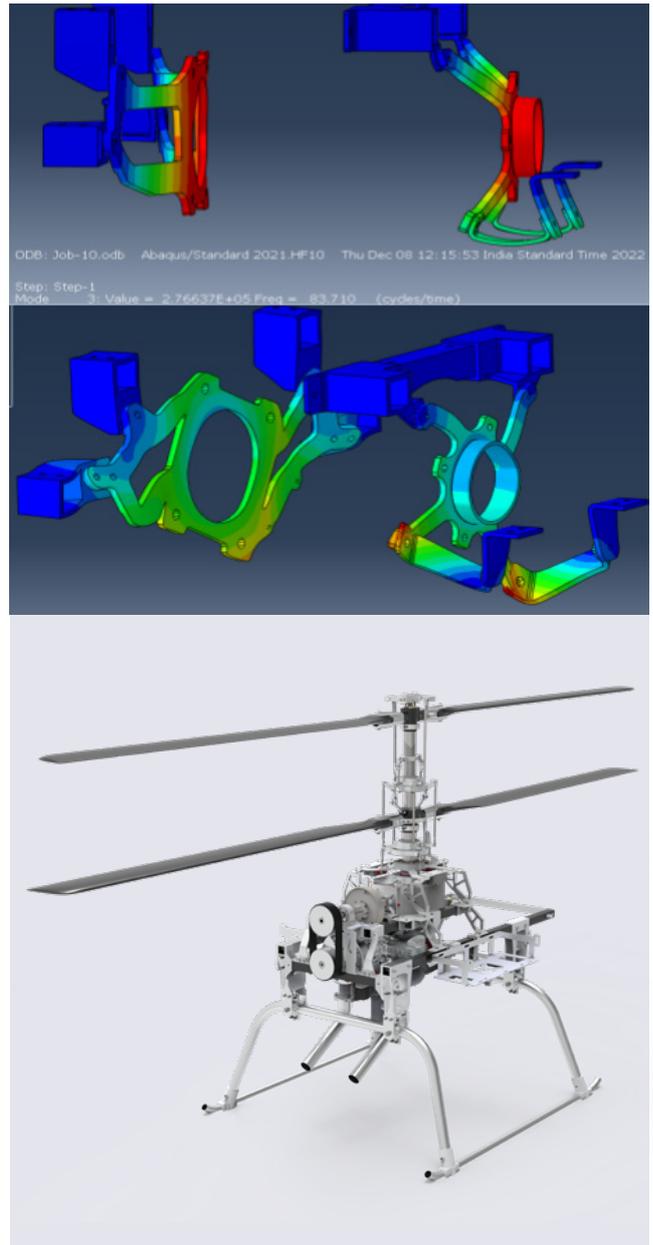
"Além disso, as aeronaves a rotor devem ser projetadas para serem leves e compactas a fim de alcançar o desempenho e a eficiência desejados", continua Sharma. "No entanto, isso é extremamente desafiador, pois a redução do peso e do tamanho da aeronave a rotor também pode afetar a integridade estrutural, a estabilidade e a capacidade de controle da aeronave."

Para enfrentar esses desafios de engenharia, a RangeAero poderia se envolver em uma série longa e cara de iterações de projeto e prototipagem, o que não é prático devido à necessidade de reduzir os ciclos de projeto para acelerar o tempo de comercialização, ou aproveitar ferramentas avançadas de simulação para analisar as não linearidades geométricas, de material e de contato associadas às cargas aerodinâmicas e mecânicas e validar o comportamento do projeto da aeronave a rotor. Sharma diz que a empresa usou o software de análise e projeto SOLIDWORKS Premium para modelagem de projeto e análise básica de tensão estática linear, e também usou as ferramentas de simulação Siemens Simcenter, mas a RangeAero precisava do poder das ferramentas avançadas de simulação não linear para desenvolver seus produtos de forma rápida e econômica.

A RangeAero substituiu sua solução de simulação pela tecnologia Abaqus da SIMULIA para software de simulação avançada porque o Abaqus pode resolver todos os problemas não lineares associados ao desenvolvimento de aeronaves a rotor. "O Abaqus oferece recursos avançados de simulação para uma ampla gama de simulações estruturais", diz Sharma. "O uso do Abaqus permitiu a simulação de comportamentos mecânicos complexos, incluindo comportamento não linear de materiais, não linearidades geométricas e mecânica de contato. Sua integração com outras ferramentas de software, especificamente o software CAD [SOLIDWORKS], também simplificou o processo de projeto, reduzindo o tempo e o esforço necessários para concluir as tarefas de análise."

## **SIMULAÇÕES COMPLEXAS EXIGEM FERRAMENTAS AVANÇADAS**

Com o poder das ferramentas de simulação avançadas do Abaqus, a RangeAero pode simular os efeitos de todos os diferentes tipos de fenômenos físicos que afetam o desempenho de aeronaves a rotor, incluindo análise estrutural não linear, análise dinâmica do rotor, simulações de queda dinâmica no trem de pouso, análise de contato não linear e análise de materiais não lineares (como compostos, fibra de carbono, ligas metálicas), incluindo plasticidade, viscoelasticidade e análise de fadiga. "O Abaqus oferece uma variedade de ferramentas de simulação que podem reduzir significativamente o tempo necessário para concluir as tarefas de projeto e análise", enfatiza Sharma.



Ao usar a tecnologia das ferramentas de simulação avançadas do Abaqus do SIMULIA, os engenheiros da RangeAero podem simular os efeitos de todos os diferentes tipos de fenômenos físicos que afetam o desempenho de aeronaves a rotor, como análise estrutural não linear, análise dinâmica do rotor, simulações de queda dinâmica no trem de pouso, análise de contato não linear e análise de materiais não lineares (como compostos, fibra de carbono, ligas metálicas), incluindo plasticidade, viscoelasticidade e análise de fadiga.

"O Abaqus permite automatizar muitas das tarefas tediosas e demoradas envolvidas na configuração e execução de simulações, como geração de malha, condições de contorno e pós-processamento", acrescenta Sharma. "Assim, ganhamos tempo para nos concentrarmos em outros aspectos do processo de design, como otimização e validação."

O Abaqus também ajuda a identificar problemas de design no início do processo, antes que sejam feitos protótipos caros ou séries de produção. Ao simular o comportamento de um produto antes de ele ser fabricado, os possíveis problemas são identificados e corrigidos antecipadamente, evitando atrasos e retrabalhos dispendiosos. Além disso, o Abaqus ajuda a otimizar o projeto para reduzir o uso de material, resultando em economia de custos." Com o Abaqus, a RangeAero reduziu substancialmente o número de iterações de projeto e prototipagem necessárias, encurtando os ciclos de projeto em 30%, diminuindo os custos de prototipagem em 40%, reduzindo os custos gerais de desenvolvimento em 30% e colocando os produtos no mercado cinco meses antes.

## REDUÇÃO DO PESO, ELIMINAÇÃO DA VIBRAÇÃO, OTIMIZAÇÃO DO DESEMPENHO

Usando as ferramentas de simulação Abaqus, a RangeAero pode ir além da validação do projeto e otimizá-lo, por exemplo, estudando as frequências naturais de flexão e torção do sistema do rotor na velocidade operacional específica. Outro exemplo de como a RangeAero aproveita esses recursos é a otimização do trem de pouso para reduzir o peso e, ao mesmo tempo, garantir o melhor desempenho. "O trem de pouso em ski do nosso novo helicóptero Jestar sofre deformação plástica para dissipar a energia do impacto durante cenários de pouso forçado, e também precisamos manter o peso o mais leve possível", explica Sharma.

"Analisamos diferentes combinações de materiais com diferentes geometrias para o trem de pouso usando o Abaqus/Explicit Solver. Com ele, conseguimos encontrar a combinação certa de materiais

**Saiba mais sobre a RangeAero Private Limited**  
VAR: Best Engineering Aids and Consultancies  
Private Limited, Bengaluru, Karnataka, India

**Sede:** nº35, NTI Society Layout  
Nagashettyhalli, Sanjay Nagar  
Bengaluru, Karnataka 560094,  
Índia  
Telefone: +91 9008278254

**Para obter mais informações**  
[www.range.aero/home](http://www.range.aero/home)

(tubos de fibra de carbono e ligas de alumínio) para manter o desempenho e reduzir o peso em 18%", observa Sharma.

## VITÓRIA NA CORRIDA DE COMERCIALIZAÇÃO

As ferramentas de simulação da Abaqus não estão apenas ajudando a RangeAero a resolver problemas complexos de engenharia sem usar protótipos extensos, mas também auxiliando a empresa a superar a concorrência e chegar antes no mercado. "Como o setor de aeronaves não tripuladas [drones] está evoluindo rapidamente, há uma corrida para ser o primeiro a chegar ao mercado com um produto inovador e de qualidade", ressalta Sharma.

"Portanto, é necessário acelerar o desenvolvimento e superar os desafios de engenharia rapidamente", diz Sharma. As ferramentas de simulação do Abaqus estão ajudando a RangeAero a superar esses desafios e, quanto melhor pudermos utilizá-las, maior será a probabilidade de termos vitória na corrida de comercialização e nos tornarmos líderes de mercado".

## Nossa plataforma 3DEXPERIENCE®, que oferece um amplo portfólio de soluções, é a base da nossa linha de aplicativos presentes em 12 setores do mercado.

A Dassault Systèmes, a 3DEXPERIENCE Company, é uma catalisadora do progresso humano. Proporcionamos ambientes virtuais colaborativos às empresas e aos profissionais para que possam imaginar inovações sustentáveis. Ao criar experiências gêmeas virtuais do mundo real com nossa plataforma e aplicativos do 3DEXPERIENCE, nossos clientes podem redefinir os processos de criação, produção e gerenciamento do ciclo de vida de sua oferta e, assim, causar um impacto significativo para tornar o mundo mais sustentável. A beleza da Economia da Experiência é que ela é uma economia centrada no ser humano para o benefício de todos: consumidores, pacientes e cidadãos.

A Dassault Systèmes agrega valor a mais de 300.000 clientes de todos os tamanhos e setores, em mais de 150 países. Para obter mais informações, acesse [www.3ds.com](http://www.3ds.com).

