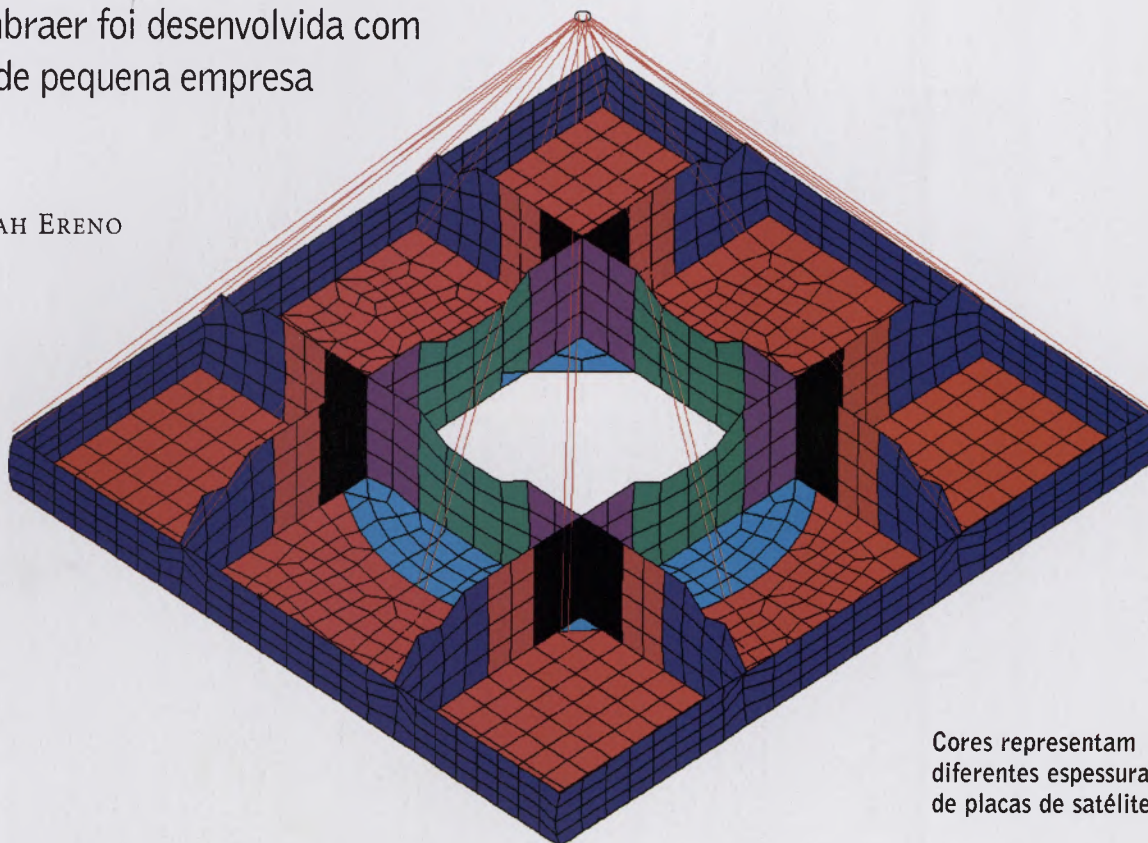


# Leveza no ar

Estrutura da asa de avião da Embraer foi desenvolvida com apoio de pequena empresa

DINORAH ERENO



Cores representam diferentes espessuras de placas de satélite

A entrega da primeira asa do jato Embraer 190 pela subsidiária brasileira da Kawasaki, uma das principais indústrias aeronáuticas do Japão, foi comemorada com uma cerimônia especial no final do ano passado. Afinal, é grande a expectativa de que a aeronave para até cem passageiros, apresentada oficialmente em fevereiro deste ano, conquiste uma expressiva fatia do mercado mundial de jatos comerciais. Entre os parceiros que trabalham no desenvolvimento e na construção do avião encontra-se a Fibraforte, uma pequena empresa de São José dos Campos (SP). Ela foi a responsável por aplicar ferramentas computacionais no desenvolvimento da estrutura da asa com o objetivo de torná-la mais leve, requisito essencial no setor aeronáutico. É uma metodologia de

ampla aplicação que pode ser utilizada também em projetos de estruturas de satélites com o intuito de reduzir peso e diminuir os custos de produção.

Antes de ganhar a confiança da empresa, a Fibraforte trabalhou inicialmente para a Embraer em um programa destinado a automatizar os processos de desenvolvimento de produtos. Jadir Nogueira Gonçalves, presidente da empresa, explica que o projeto abarca desde a concepção do produto, passando pela etapa de análise de estrutura, seguindo regras de manufatura, até a geração do modelo, que é a tradução matemática da peça em uma ferramenta virtual, transferida depois para um equipamento de fabricação.

Essa metodologia, chamada de engenharia baseada no conhecimento, do inglês *knowledge based engineering*, tem como filosofia eliminar tarefas re-

petitivas realizadas pelos engenheiros. Ela se traduz pela montagem de uma base de dados, pela criação de softwares e pela integração de ferramentas de outros projetos existentes. “O resultado é uma base de treinamento que cria e estabelece as regras dos projetos adotadas pela empresa”, ressalta Gonçalves.

**Rotinas simplificadas** - O convite para prestar serviços à Embraer foi feito no final de 1999, período em que a empresa iniciava o projeto dos jatos da família 170/190 e a Fibraforte começava a desenvolver um projeto na área de otimização de estruturas financiado pela FAPESP e coordenado pela engenheira civil Susana Angélica Falco Meira, que atualmente trabalha em uma consultoria naval no Rio de Janeiro.

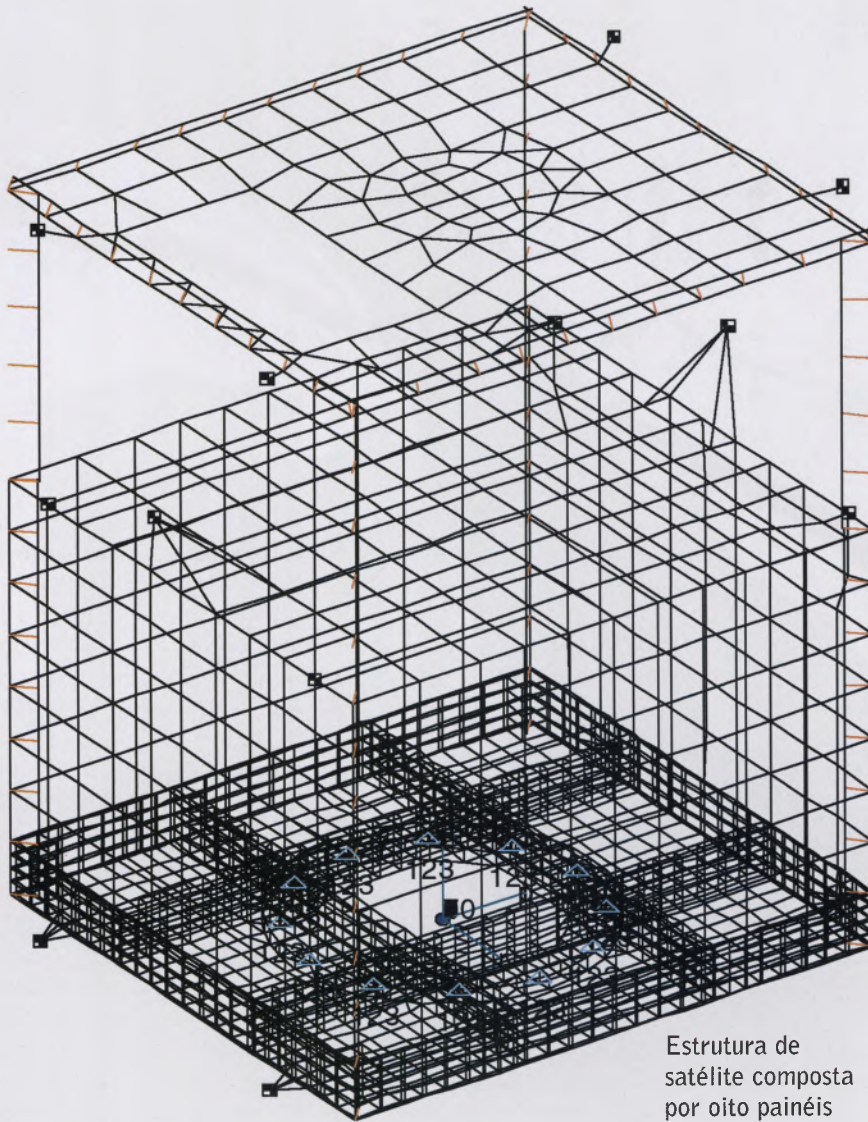
Para a pequena empresa dirigida por dois engenheiros aeronáuticos, esse



MSCNastran, comercializado pela norte-americana MSC Software. Segundo Gonçalves, a definição de um problema de otimização de estrutura no MSCNastran é uma tarefa complexa por exigir muito conhecimento teórico do assunto, o que limita seu uso. Normalmente os cálculos ainda são feitos manualmente porque mesmo o programa da MSC exige uma série de intervenções do usuário.

**A** observação de que essa tarefa repetitiva demanda grande gasto de tempo para projetos que normalmente têm curto prazo de execução inspirou os engenheiros da Fibraforte a trabalhar em uma ferramenta que automaticamente desse a resposta procurada, bastando ao usuário seguir os passos propostos. Para isso, um dos programas escolhidos para ser inserido ao MSCNastran foi o Faipa, um algoritmo (metodologia para resolver um problema em um número finito de etapas) de otimização criado pelo professor José Herskovits, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A união das duas ferramentas mostrou-se realmente mais eficiente na resolução de alguns problemas de estrutura, mas o tempo gasto e a maneira de resolvê-los não eram exatamente o que os pesquisadores esperavam.

Mas foi esse processo que mostrou a existência de um mercado promissor para o desenvolvimento de ferramentas automatizadas para otimização de estruturas tendo como base programas comerciais. “No decorrer dos contatos com a MSC descobrimos que o software MSCAcumen, utilizado para criar um modelo sob medida da estrutura para análise, tem interface com outros produtos da empresa, como o Nastran, e possibilita automatizar as rotinas dentro de um ambiente de engenharia”, relata Gonçalves. Essa descoberta levou ao desenvolvimento de um programa base, que sistematiza a sequência de funções executadas desde a concepção até a geração do relatório do projeto, demonstrando que cumpre todos os requisitos de desempenho e de segurança. Adaptado às necessidades do cliente, ele poupa o tempo do usuário, que apenas precisa seguir os passos indicados para encontrar a melhor estrutura para o seu projeto. •



Estrutura de satélite composta por oito painéis

envolvimento teve desdobramentos e resultou em um promissor relacionamento comercial com empresas estrangeiras parceiras da fabricante de aviões. Antes disso, a empresa tinha como foco a prestação de serviços de engenharia e fabricação para o setor aeroespacial, entre eles o fornecimento de componentes para o Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS), encomendados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

“Em um primeiro momento, os negócios conquistados no setor aeronáutico eram na área de cálculo estrutural e projeto de produto e, com o passar do tempo, começamos também a aplicar nossos conhecimentos na área de otimização de estruturas”, relata Gonçalves. Esses conhecimentos foram adquiridos a partir de uma proposta que tinha como objetivo inicial desenvol-

ver um software para otimização de estruturas com rotinas de trabalho simples e fáceis de serem entendidas e executadas pelos engenheiros projetistas. O sistema deveria ser utilizado junto com outros já existentes, como o

## O PROJETO

*Desenvolvimento de Ferramenta para Otimização de Estruturas*

### MODALIDADE

Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE)

### COORDENADORA

SUZANA ANGÉLICA FALCO MEIRA – Fibraforte

### INVESTIMENTO

R\$ 227.593,00 e US\$ 26.000,00