Flow3dcast-booklet.indd 1 9/1/2015 5:02:36 PM

O QUE É O *FLOW-3D* CAST?

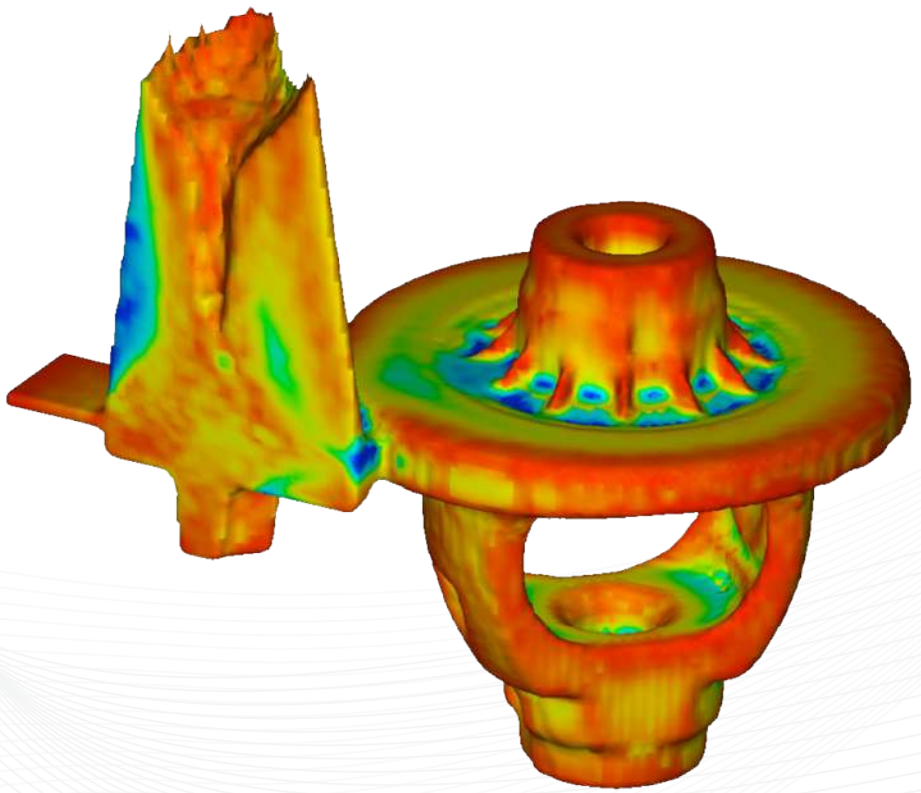
O ***FLOW-3D* Cast** é um software de simulação criado especificamente para a área de processos de fundição. Ele combina uma interface simples com um solver (programa que faz os cálculos matemáticos) extremamente preciso.

O ***FLOW-3D* Cast** fornece aos engenheiros e projetistas um alto grau de precisão do preenchimento e solidificação do metal. Com o ***FLOW-3D* Cast**, questões de qualidade e de produtividade podem ser resolvidos em menor tempo e com custos mais baixos devido a possibilidade de avaliar conceitos alternativos com a simulação antes de usinar os aços e montar o molde. E, a eficácia do desenvolvimento da nova ferramenta pode ser melhorado através da resolução de problemas antes do início da produção.

Flow3dcast-booklet.indd 2 9/1/2015 5:02:37 PM

PACOTES

Existem três módulos do ***FLOW-3D* Cast** com níveis crescentes de funcionalidades: BASIC, EXTENDED e ADVANCED e tem sido traduzido para diversas línguas.



INTERFACE COM O USUARIO

Fluxo de Desenho
A interface intuitiva do ***FLOW-3D* Cast** leva o usuário a criar simulações precisas, rápidas e corretas.

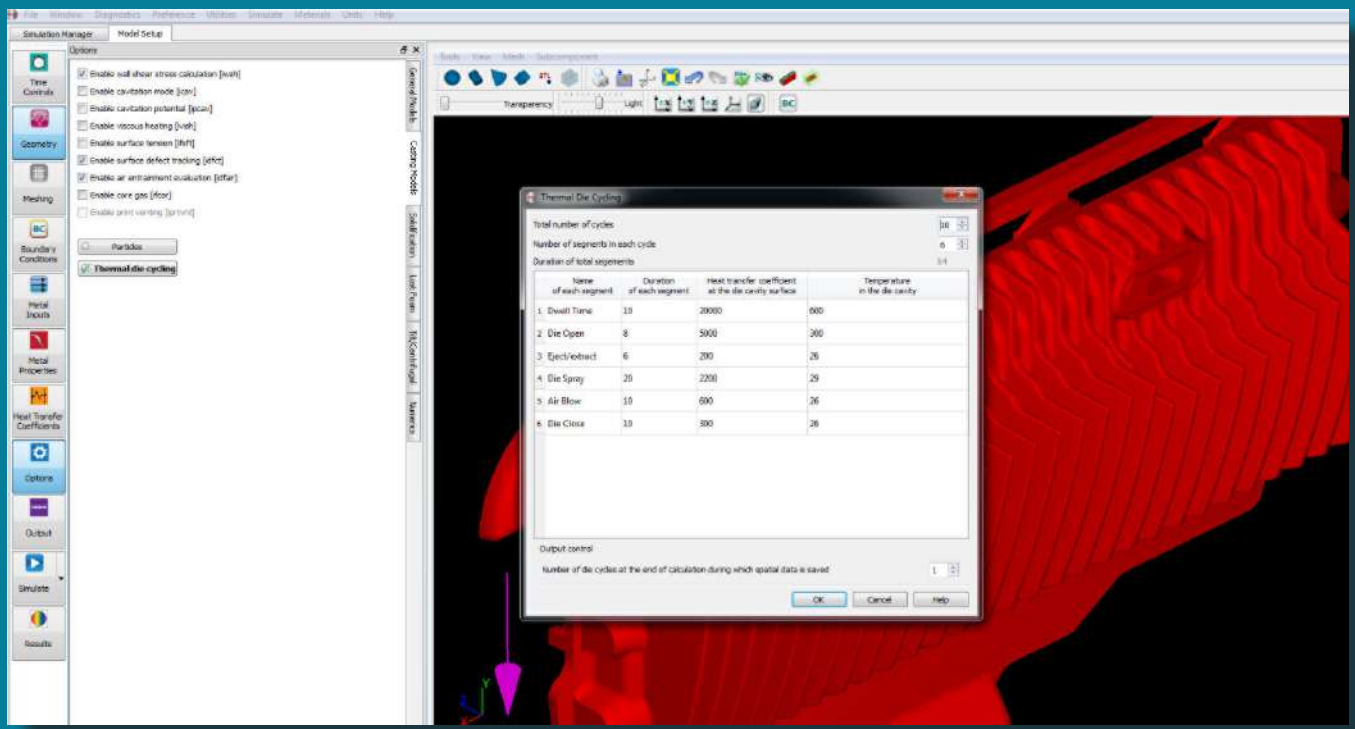
Interpretação simples e entrada do modelo
O fluxo vertical de trabalho assegura que todos os parâmetros do modelo foram definidos. Os modelos e parâmetros são definidos usando a terminologia da área de fundição.

Malha rápida
A malha do ***FLOW-3D* Cast** permite capturar detalhes da peça e do molde com uma intervenção mínima do usuário. Os desenhos CAD podem ser importados e discretizados em poucos minutos.

Solver poderoso
O ***FLOW-3D* Cast** tem um amplo numero de modelos físicos integrados capaz de resolver a maioria dos problemas de fundição encontrados durante a fase de preenchimento e solidificação do metal.

Tabela de materiais e biblioteca de geometrias
Acesso a ligas, moldes, macharia, filtros e adição dos seus materiais no banco de dados. Permite importar da biblioteca massalotes, canais de alimentação, filtros ou diretamente do modelo CAD.

Flow3dcast-booklet.indd 4 9/1/2015 5:02:38 PM

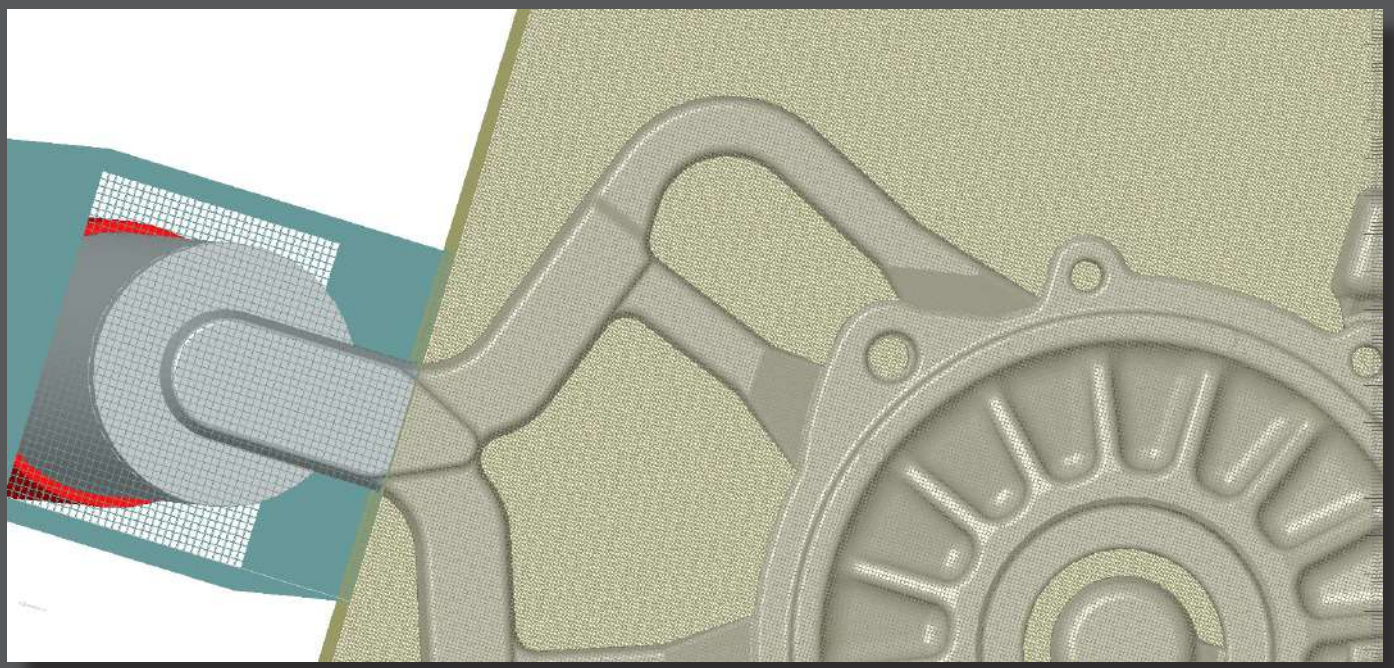

Simulation Manager
Model Setup
Options
Time Controls
Geometry
Meshing
Boundary Conditions
Metal Inputs
Metal Properties
Heat Transfer Coefficients
Options
Output
Simulate
Results
Partidos
Thermal die cycling
Thermal Die Cycling
Total number of cycles
Number of segments in each cycle
Duration of total segements
Name of each segment
Duration of each segment
Heat transfer coefficient at the die cavity surface
Temperature in the die cavity
1 Dwell Time 10 20000 600
2 Die Open 8 5000 300
3 Eject/extract 6 200 26
4 Die Spray 20 2200 29
5 Air Blow 10 600 26
6 Die Close 10 300 26
Output control
Number of die cycles at the end of calculation during which spatial data is saved
OK
Cancel
Help

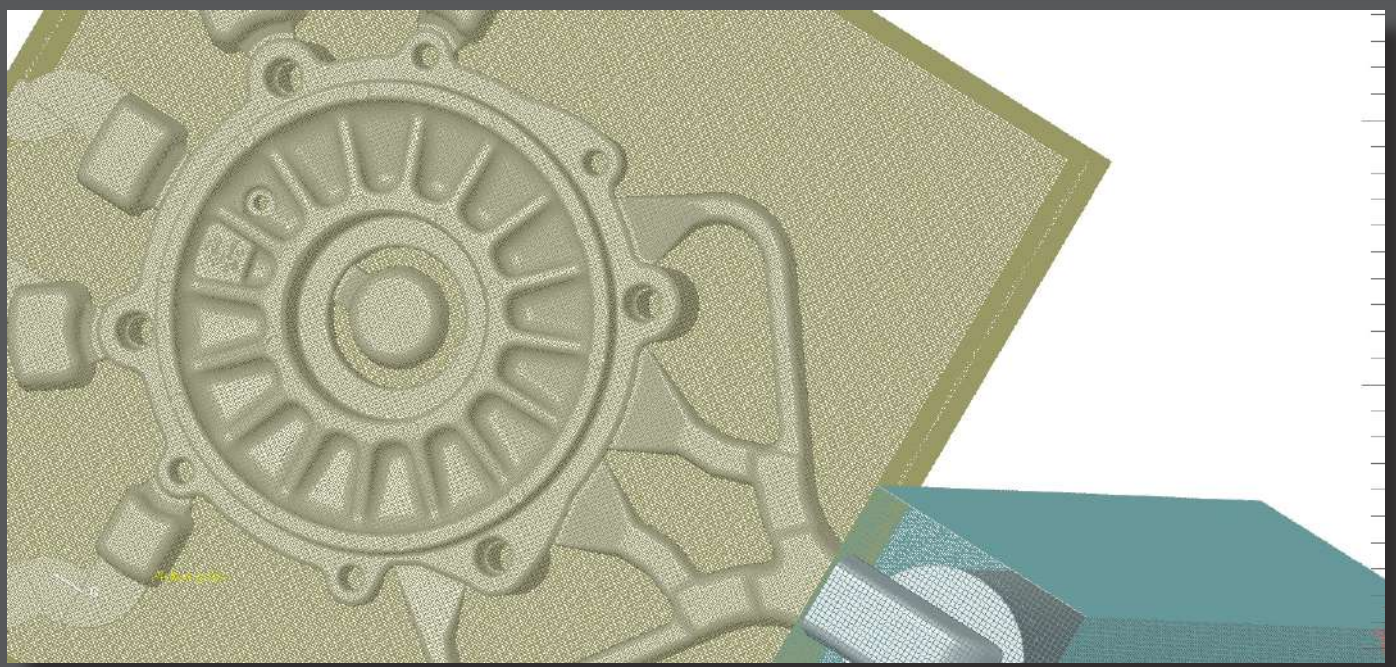
MALHA

O ***FLOW-3D* Cast** utiliza um método para criação da malha que combina a vantagem de usar células retangulares estruturadas com a flexibilidade das malhas do tipo "body-fitted" usando uma tecnologia própria conhecida como FAVOR™. A malha fixa com células retangulares são simples para serem criadas possuem muitas vantagens (exemplo: altíssima precisão na captura de superfícies livres, demanda menor no uso da memória e aproximações numéricas mais simples). A tecnologia do método FAVOR™ permite o ***FLOW-3D* Cast** realizar cálculos de fluxos precisos ao redor de geometrias complexas reduzindo as perdas energia cinética dos fluidos tais como acontece tipicamente em malhas estruturadas.

Esta técnica é conhecida como "malha livre" porque a malha e a geometria do molde podem trocadas independentemente uma da outra, simplificando enormemente o processo de criação da malha e reduzindo o tempo de preparação para simulação. Uma vez definindo o domínio computacional, a geometria é facilmente inserida na malha. Outro ponto forte neste método é a capacidade de trocar rapidamente a geometria para testar diferentes variações do modelo sem ter que alterar a malha.

Flow3dcast-booklet.indd 6 9/1/2015 5:02:39 PM

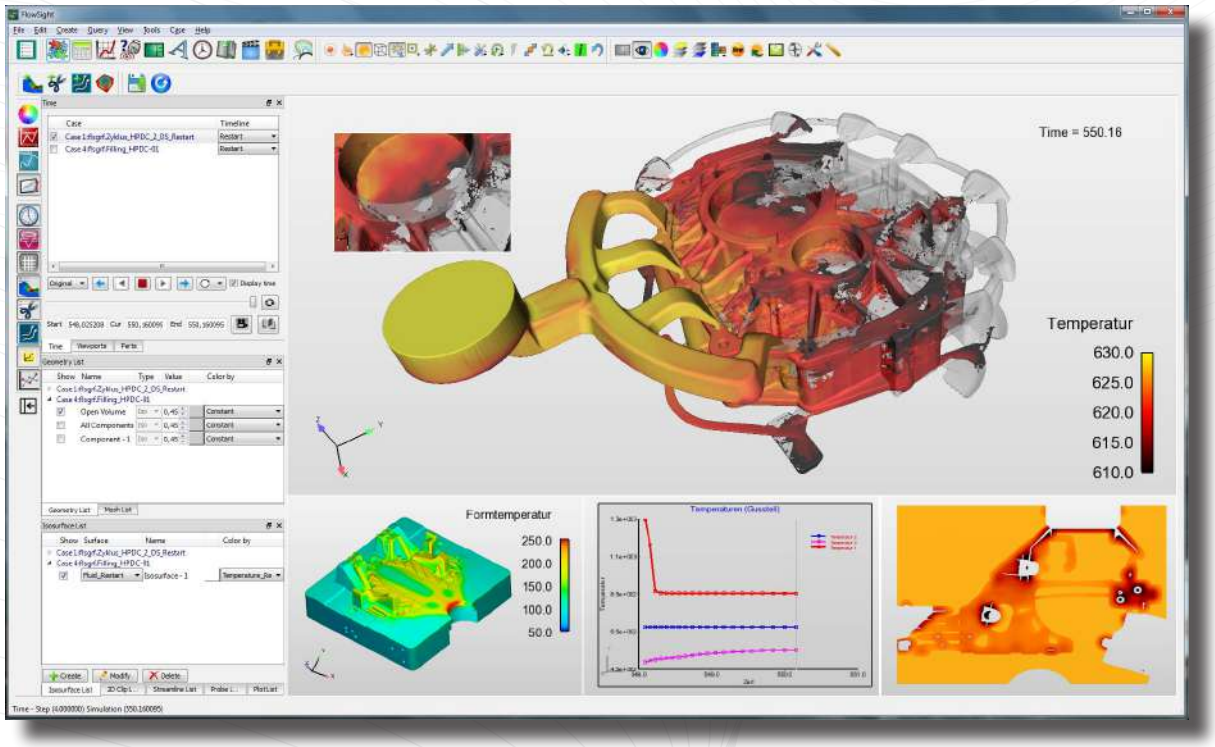




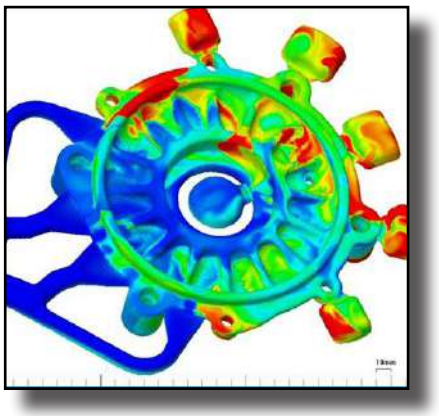
PÓS-PROCESSAR COM O FLOWSIGHT™

O FlowSight é uma ferramenta de ultima geração para pós processamento dos resultados baseado no Ensight, o qual tem sido completamente customizado para o ***FLOW-3D* Cast**. Entre suas capacidades incluem:

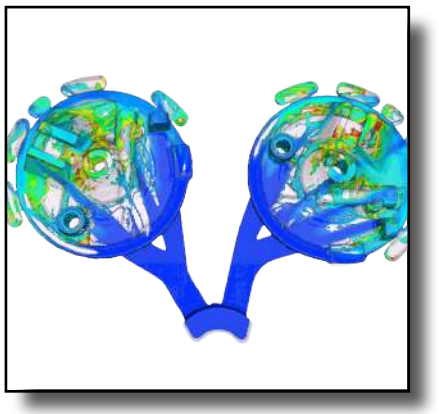
- Múltiplas iso-superfície
- Secções 2D com geometria FAVOR™
- Linhas de fluxo animadas
- Múltiplas vistas dos resultados de diferentes simulações
- Vistas simultâneas dos resultados do metal e de FSI/TSE
- Capacidades de anotações na área gráfica
- Leitura/escrita de dados de fontes externas
- Consultas interativas
- Sobrepor texturas
- 3D stereo
- Vistas configuráveis
- Variáveis por Volume
- Flipbook
- Resultados portateis
- Barras de defeitos: óxidos, aprisionamento de ar, porosidade, solifificação prematura, ultimo local de preenchimento, pontos quentes, traçadores e variáveis por volume
- Fluxo de ar nas saídas de gases


Time = 550.16
Temperatur
630.0
625.0
620.0
615.0
610.0
Formtemperatur
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0

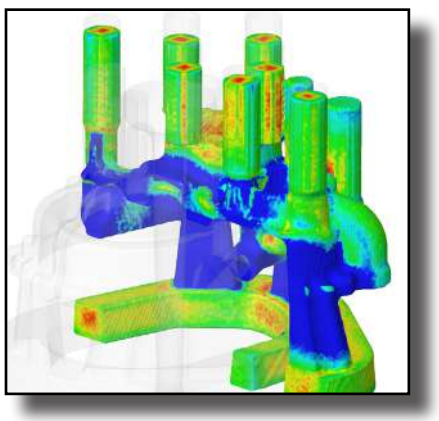
PREVISÃO DE DEFEITOS



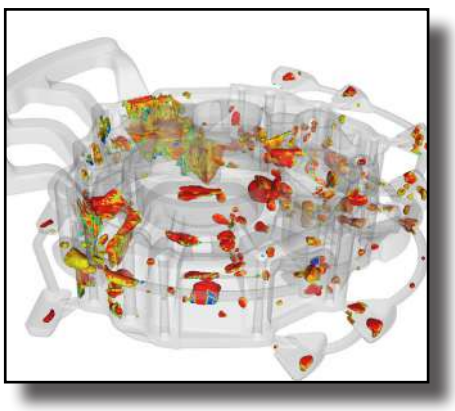
Formação de Óxidos



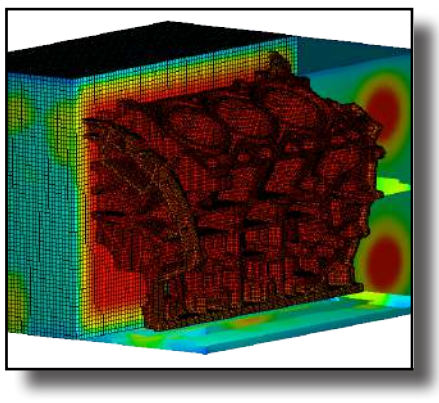
Aprisionamento Ar



Microporosidade



Solidificação& Rechupe



Estresse Térmico

Formação de Óxidos

As capacidades do ***FLOW-3D* Cast** ajudam a rastrear e prever locais onde haverá formação de óxidos durante a fase de preenchimento do molde. A formação de óxidos devido a exposição do metal no estado líquido ao ar podem parar em locais não desejados na peça final. A localização final dos defeitos dependem de condições globais do fluxo, turbulências, fluxo do jato e choques. ***FLOW-3D* Cast** rastreia com precisão estes óxidos e sua localização final.

Aprisionamento de Ar

O modelo de aprisionamento de ar no ***FLOW-3D* Cast** é usado para estimar a quantidade de ar que entra no modelo durante o processo de fundição durante a fase de preenchimento. Este modelo é baseado em mecanismos físicos simples e é um excelente indicador de porosidade na peça.

Microporosidade

O ***FLOW-3D* Cast** tem um modelo físico especialmente criado para prever a ocorrência e localização de microporosidade que forma após a fase de solidificação. Com esta informação, você pode fazer ajustes no design e evitar defeitos críticos.

Solidificação e Rechupe

O ***FLOW-3D* Cast** tem um conjunto completo de ferramentas para modelagem de solidificação e identificar áreas de rechupe excessivo ou porosidade, permitindo-lhe determinar a colocação de massalotes para assegurar que esses defeitos serão aliviados.

Estresse Térmico

O modelo de estresse térmico do ***FLOW-3D* Cast** permite prever precisamente onde as tensões irão ocorrer e como o fundido irá distorcer. Os esforços são calculados simultaneamente no molde e na solidificação do metal.

PREVISÃO DE DEFEITOS

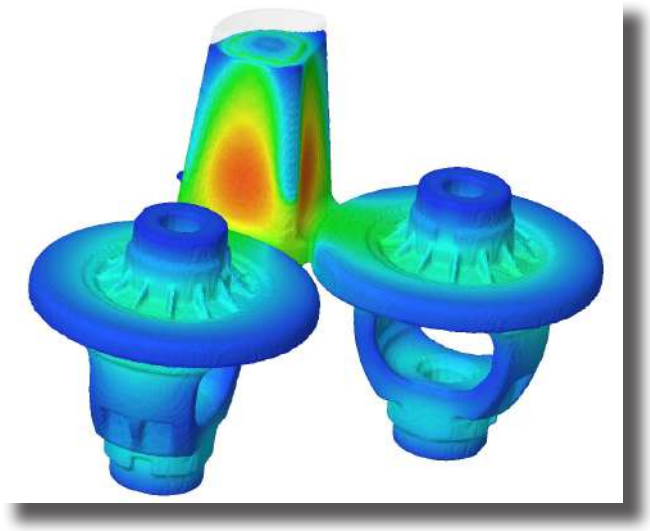
APLICAÇÕES PARA FUNDIÇÃO POR GRAVIDADE

SOLIDIFICAÇAO DE FUNDIDOS EM AÇO

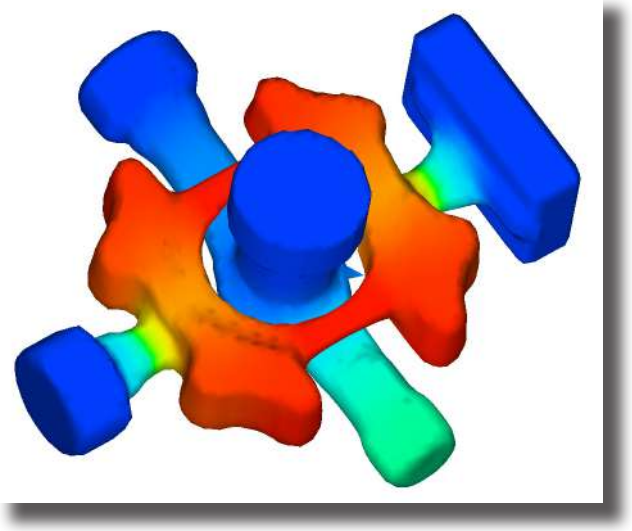
O modelo de solidificação para fundidos em aço descreve a solidificação eutética e quase-eutética para estes tipos de materiais capturando a formação de austenita, grafite e cementita e as variações de densidade que aparecem durante o processo de resfriamento seguindo das diferentes fases que se formam.

FORMAÇÃO DE GASES EM MACHOS DE AREIA

O modelo de formação de gases em machos prediz o efeito dos gases formados durante o vazamento e solidificação do metal em contato com machos de areia aglutinados com resina. As resinas que aglutinam a areia podem produzir gases quando aquecidas pelo metal liquido e se não ventilado adequadamente, os gases fluir para dentro do fundido resultando em porosidade. O modelo de geração de gases em machos de areia prediz a localização e quantidade destes defeitos e ajuda a desenhar as saídas de gases do macho que irá efetivamente evacuar todo o gás formado pelas resinas dos machos.



Solidificação de fundidos em aço



Formação de gases em machos de areia

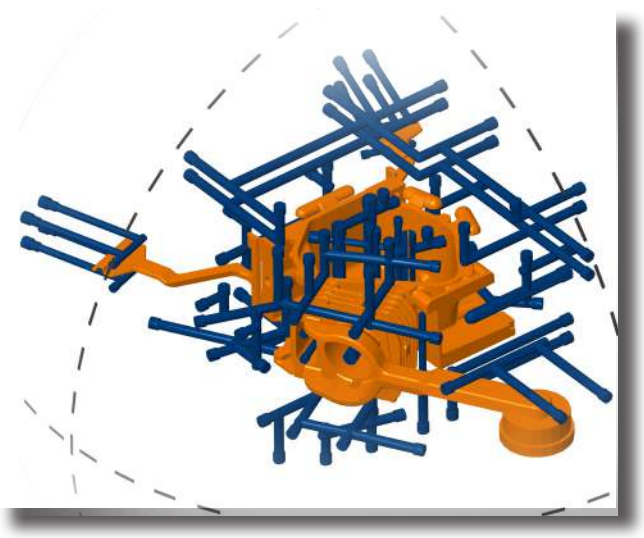
APLICAÇÕES DE FUNDIÇÃO EM MOLDE PERMANENTE

CANAIS DE REFRIGERAÇÃO

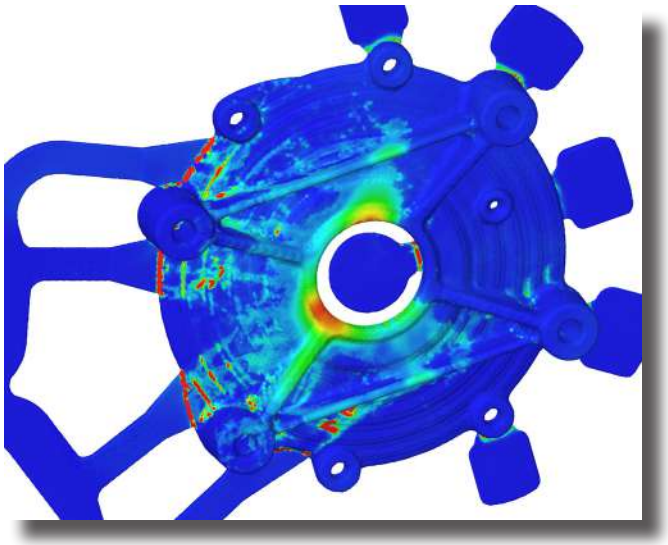
Os canais de refrigeração são usados na fundição e em molde permanente para gerenciamento térmico de modo a evitar o sobreaquecimento do molde e para controlar a solidificação. O modelo de canais de refrigeração do ***FLOW-3D* Cast** incluem temperatura e coeficientes de transferência dependentes do tempo assim como ativação controlada por termopar para resfriamento e aquecimento.

EROSÃO DO MOLDE

Uma das causas de erosão do molde é a cavitação, a qual ocorre quando a pressão do metal fica abaixo de um valor critico devido a separação da frente de metal e altas velocidades. Este fluxo instável pode ser prejudicial as matrizes. O modelo de cavitação potencial do ***FLOW-3D* Cast** ajuda você a determinar onde a cavitação induz a erosão do molde e permite mudanças antes de usinar as matrizes.



Circuito de Refrigeração



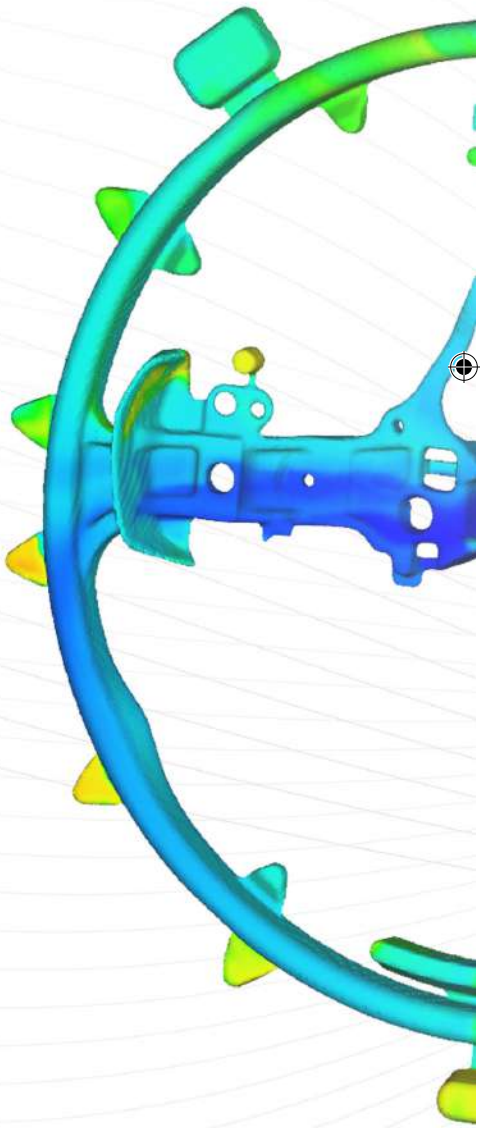
Erosão do Molde

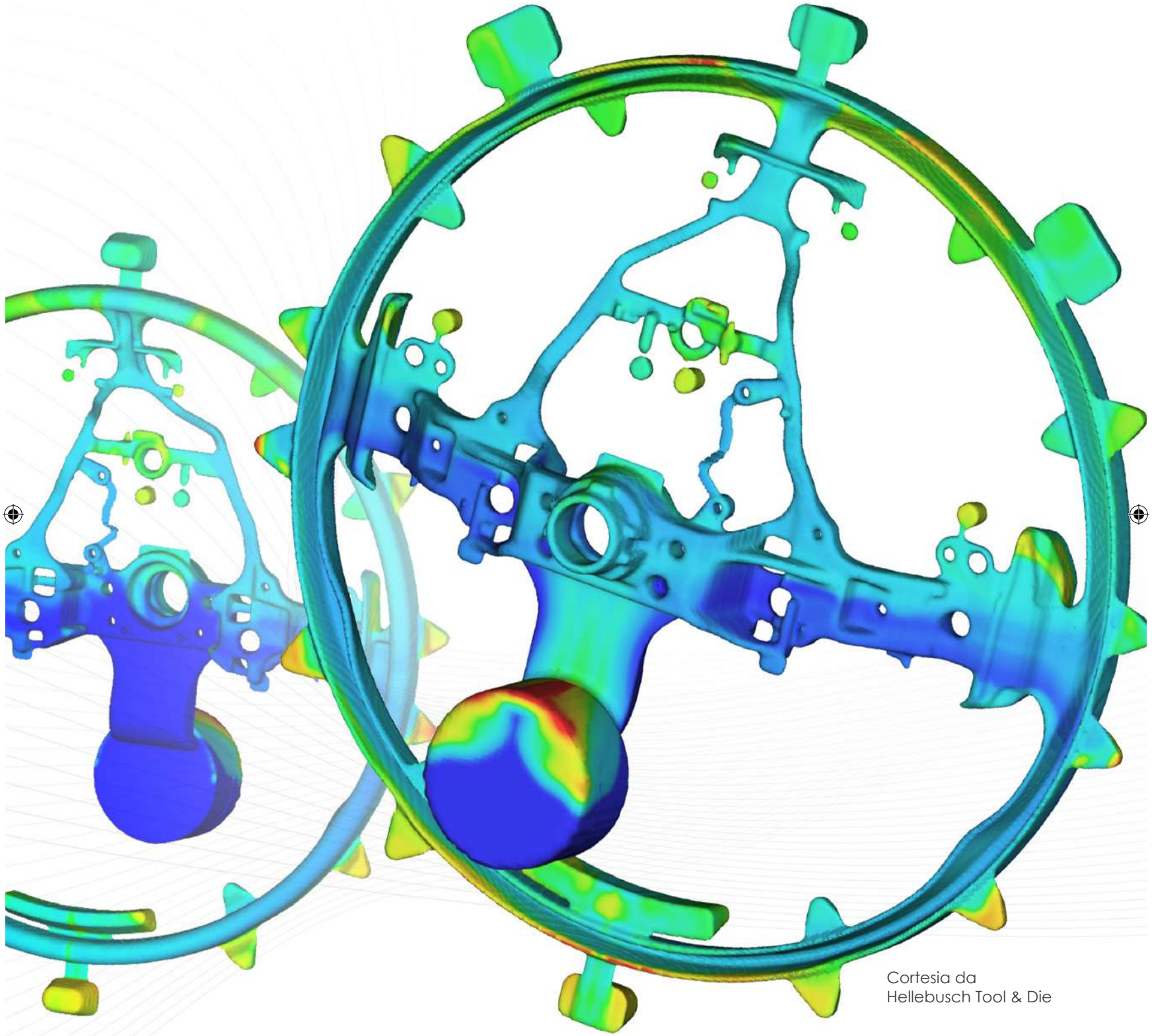
Fundição em câmara fria
Análise de Defeitos por Óxidos

HELLEBUSCH TOOL & DIE

As películas de óxidos se formam quando o metal exposto ao ar. Com a turbulência, os óxidos podem misturar e entrar dentro da peça, o qual irá reduzir a integridade estrutural do componente fundido.

A equipe de engenharia da Hellebusch Tool & Die realizou várias simulações de analise de preenchimento para ver possíveis defeitos em um volante injetado e então analisar a necessidade de mudar o desenho do projeto do ferramental. Os resultados das simulações mostram que a maioria dos óxidos foram aprisionados nas bolsas. Entretanto, a parte superior e inferior atrás do volante indicam locais onde as bolsas não podem ser colocadas de forma a capturar estes óxidos e desta forma melhorar a qualidade do produto.



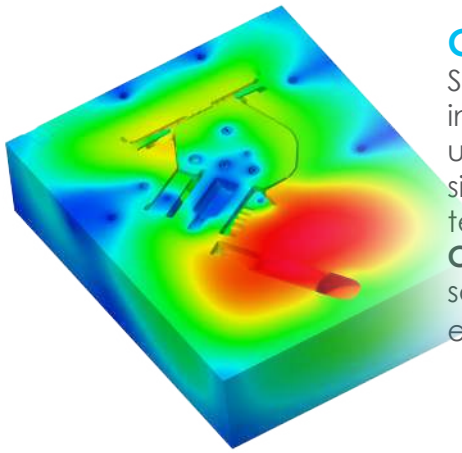


Cortesia da
Hellebusch Tool & Die

Flow3dcast-booklet.indd 15 9/1/2015 5:02:50 PM

FUNDIÇAO EM MOLDES

O ***FLOW-3D* Cast** é adequado para simular processos de fundição em moldes metálicos tanto para Baixa Pressão como para Alta Pressão em câmara fria ou quente. O ***FLOW-3D* Cast** pode modelar o processo completo, desde o ciclo térmico e otimização do movimento do pistão para o preenchimento e solidificação - a efeitos relativos a evolução do estresse térmico.

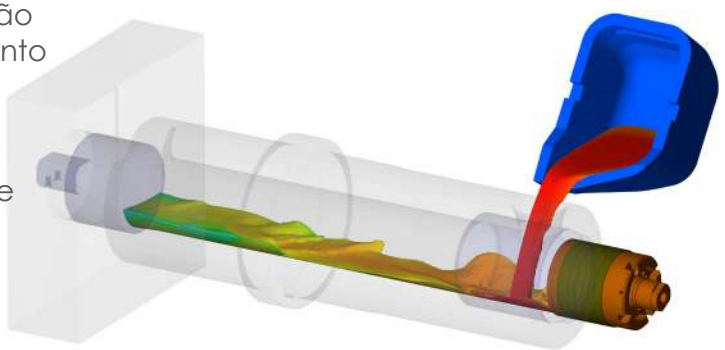


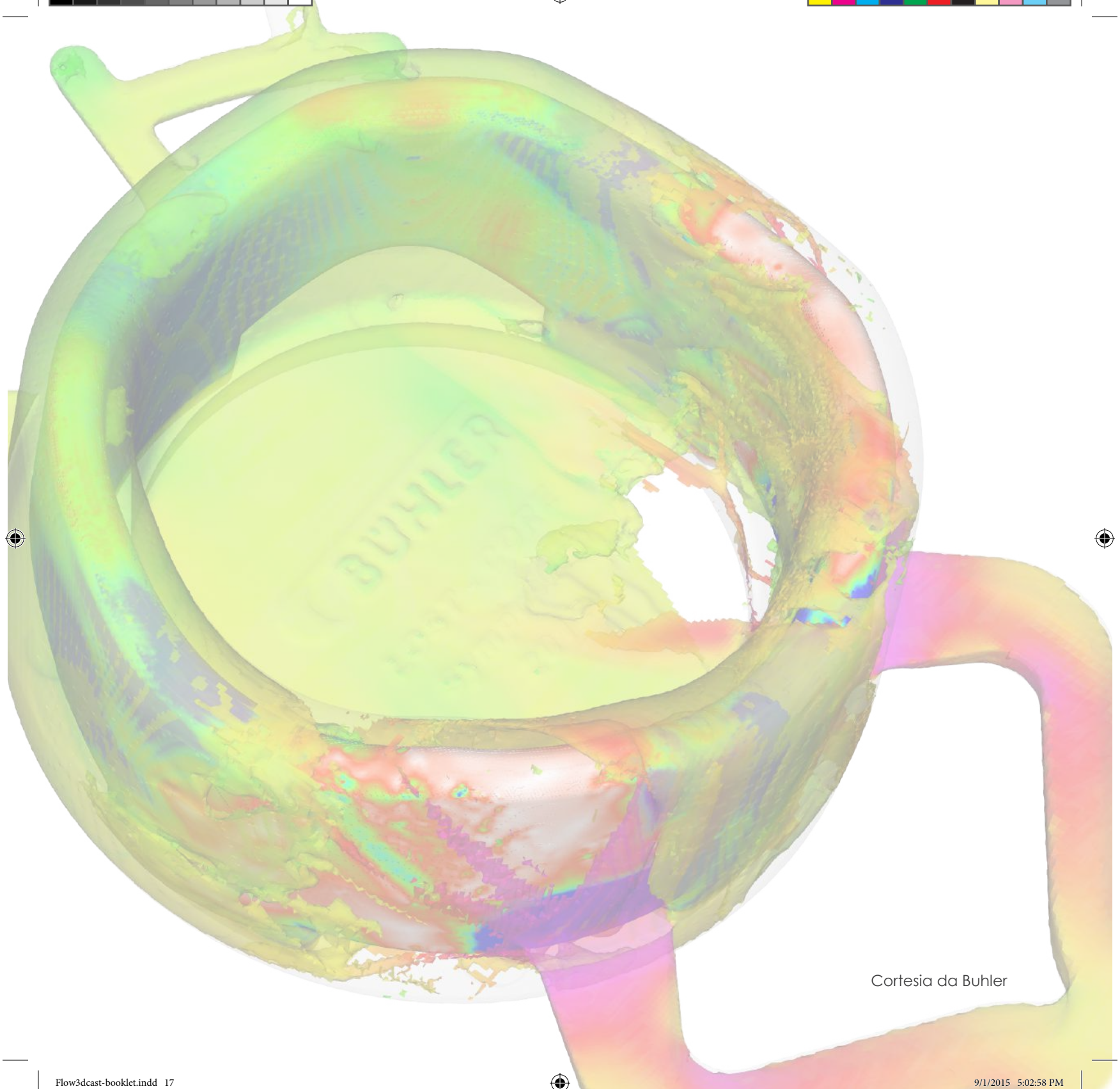
CICLO TERMICO DO MOLDE

Simulações de ciclo térmico do molde são essenciais para injeção em alta pressão devido a mesma ferramenta ser usada milhares de vezes para produzir as peças. Estas simulações tem que prover precisão na distribuição da temperatura durante os múltiplos ciclos. Com o ***FLOW-3D* Cast** as distribuições de temperatura são calculadas para a solidificação, abertura do molde, lubrificante, limpeza com ar e fechamento do molde.

CONCHA DE VAZAMENTO & BUCHA DE INJEÇÃO

Ajuda a determinar a melhor curva de injeção para encher o molde através do modelamento do movimento do pistão e interação com o metal na bucha de injeção, minimizando a quantidade de ar aprisionado. Faça vários testes apenas alterando alguns parâmetros e veja os resultados facilmente.





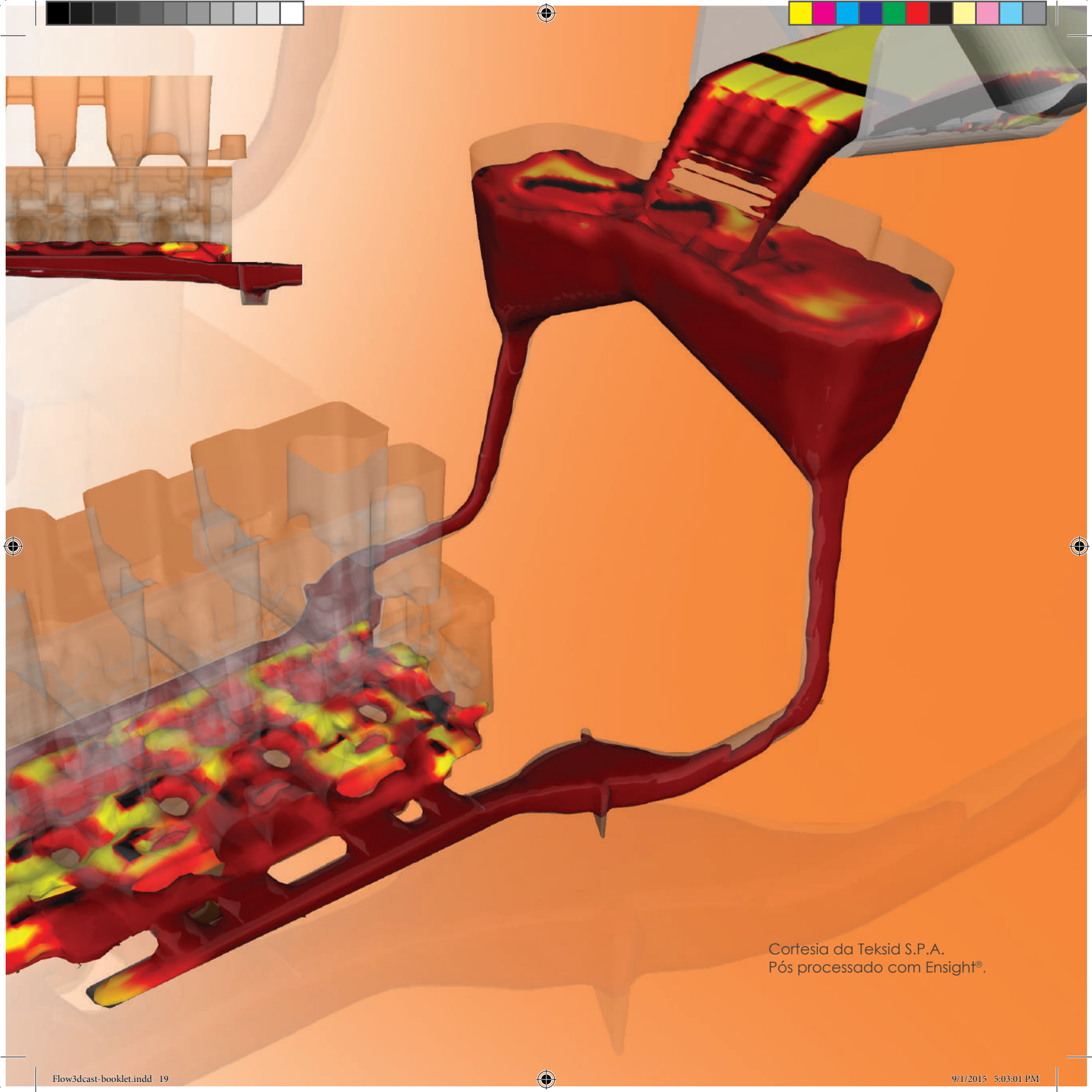
Cortesia da Buhler

Flow3dcast-booklet.indd 17 9/1/2015 5:02:58 PM

FUNDIÇÃO POR GRAVIDADE PREENCHIMENTO

TEKSID S.P.A.

Ao lado temos o preenchimento de um fundido por gravidade utilizando o modelo físico de GMO(General Moving Objects) para simular o movimento da concha com um movimento prescrito que corresponde ao ajuste atual da maquina ou robô. Filtros também são usados nos canais de forma a controlar o fluxo. A vista menor no topo a esquerda mostra uma secção vertical do molde.

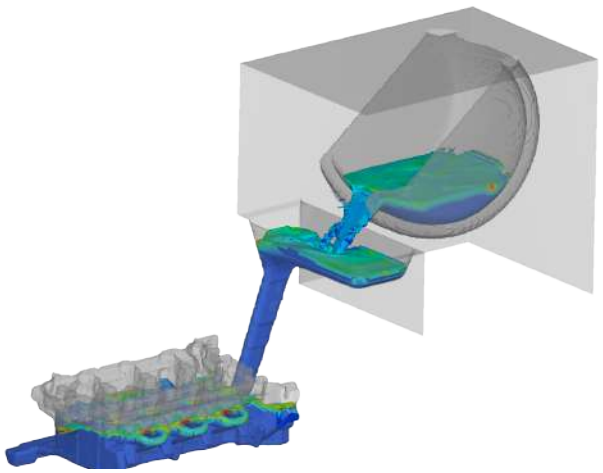


Cortesia da Teksid S.P.A.
Pós processado com Ensight®.

Flow3dcast-booklet.indd 19 9/1/2015 5:03:01 PM

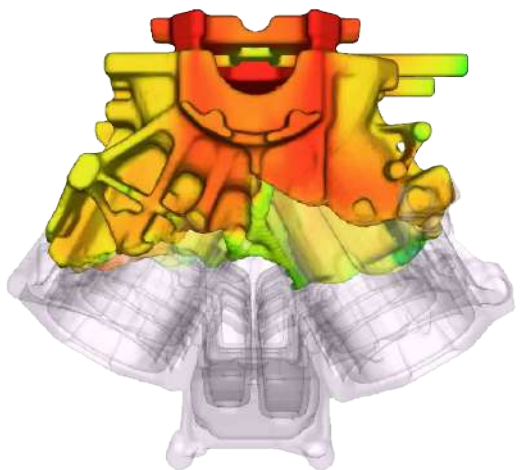
FUNDIÇÃO

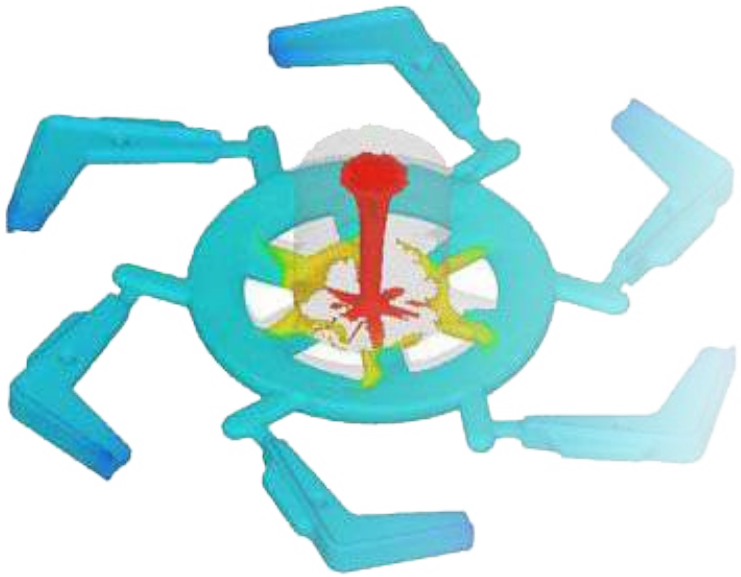
O ***FLOW-3D* Cast** modela com precisão os processos de fundição tais como molde em areia, fundição de precisão, cera perdida, molde permanente e por centrifugação.



Fundição com modelo em Isopor
O ***FLOW-3D* Cast** tem modelos especiais para modelar o processo com modelo em isopor ou cera perdida. É possível simular o preenchimento do molde, bem como a subsequente solidificação do metal. O ***FLOW-3D* Cast** pode localizar onde dobras ou outros defeitos associados com o aprisionamento do isopor/cera são susceptíveis de acontecer, o engenheiro terá a percepção necessária para determinar os parâmetros do processo de enchimento, tais como temperatura e pressão, tamanhos e localizações dos canais de ataque.

Fundição por Gravidade
Este processo, usando molde em areia ou molde permanente, pode ser modelado com o ***FLOW-3D* Cast** . Embora menos violento na sua fase de preenchimento do que a fundição por alta pressão, a qualidade da peça pode ser afetada pela entrada de ar se o preenchimento for excessivamente turbulento e por rechupe. O ***FLOW-3D* Cast** pode rastrear com precisão a frente de metal, assim como a localização de potenciais defeitos e a evolução da temperatura durante o preenchimento. Depois de completo o preenchimento, simulamos a solidificação e rechupe resultantes.



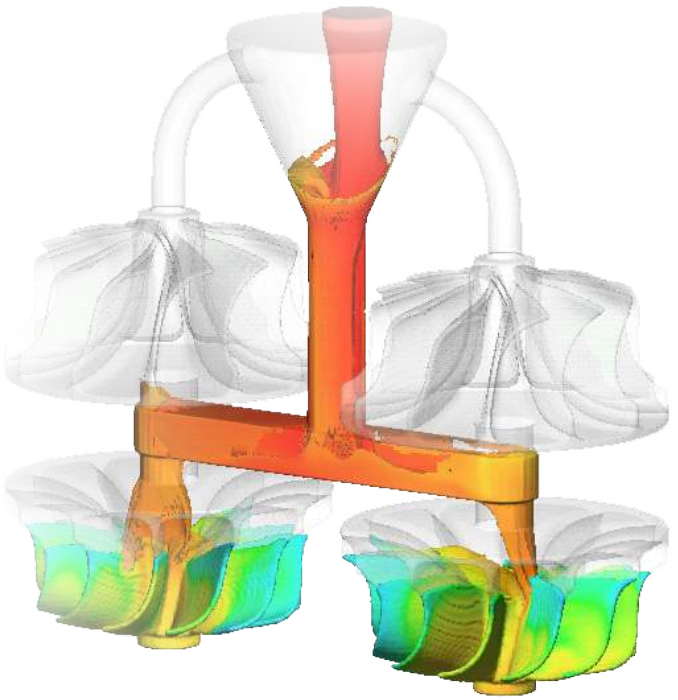


Fundição por centrifugação

Neste processo o molde é rotacionado em alta velocidade, enquanto o metal fundido é vertido nele. O metal fundido é lançado radialmente para fora, para o interior do molde, onde ele é solidificado ao resfriar. Quanto maior for a pressão associada com a aceleração centrípeta, os defeitos irão na direção do eixo de rotação. O modelo referencial de inércia do ***FLOW-3D Cast*** pode prescrever esta rotação com a capacidade de capturar as diferentes velocidades. A localização dos defeitos podem ser facilmente visualizadas e modificadas.

Microfusão

O ***FLOW-3D Cast*** tem modelos numéricos poderosos que podem simular os processos complexos de microfusão, permitindo ao projetista analisar preenchimento da cera, preenchimento do metal, a solidificação do metal, bem como prever com precisão os defeitos. Esta análise pode ajudar as empresas de fundição a compreender melhor
o processo de microfusão, melhorar o design de componentes, reduzir os defeitos e encurtar o tempo de desenvolvimento.

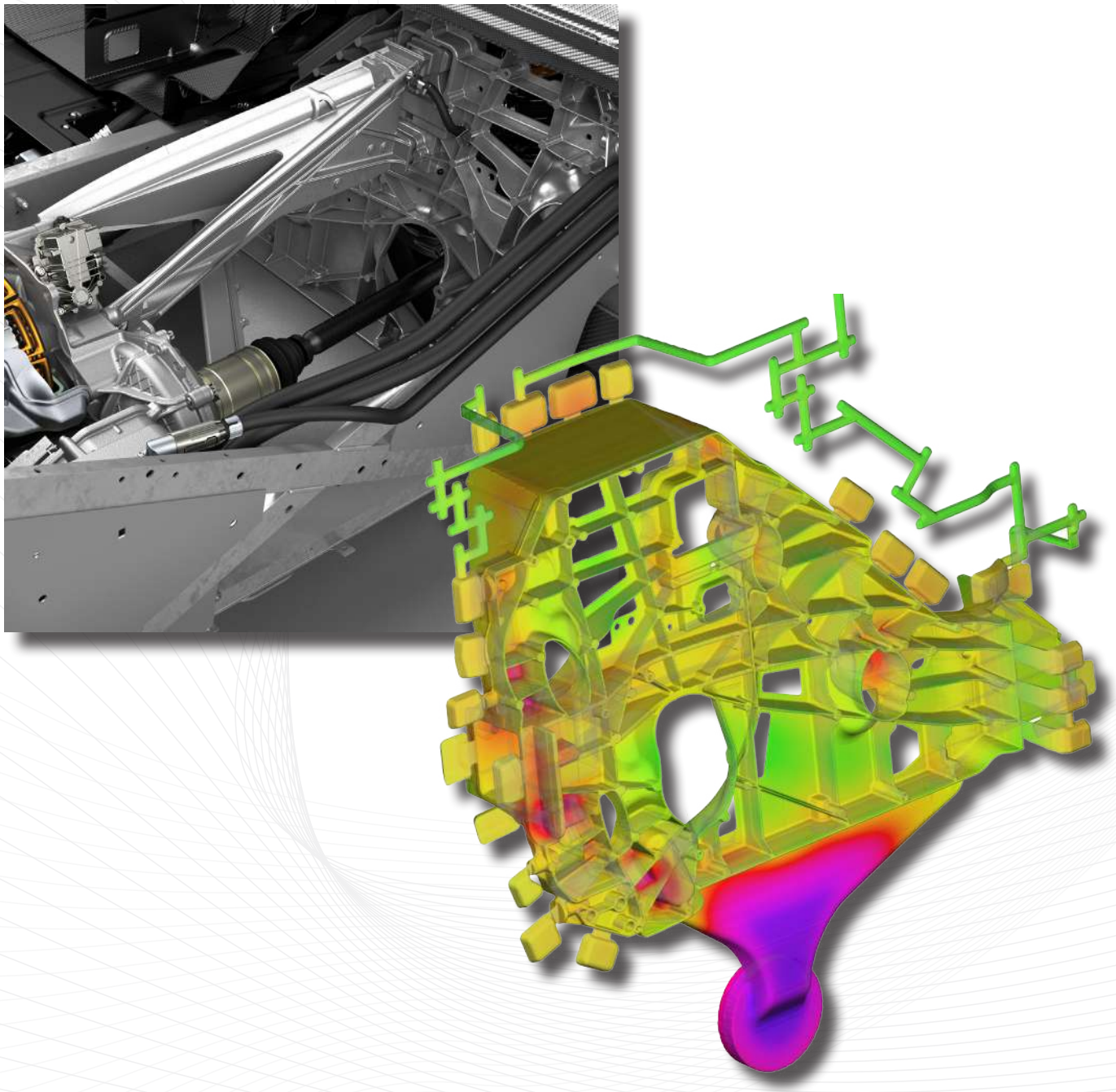


NOVO CARRO 100% ELETRICO BMW i3

GRUPO BMW

Previamente; peças estruturais nos automóveis eram feitas em chapa estampada de aço. Vários fabricantes de automóveis já conseguiram fabricar essas peças como peças fundidas de paredes finas e complexas as quais são consideravelmente mais leves do que em chapa estampada em aço. Esta redução no peso é especialmente importante para os carros elétricos que têm de transportar baterias pesadas.

Fundir tais peças grandes e complexas não é uma tarefa simples e requer ajuste fino de muitos parâmetros como localização e dimensão dos canais de ataque, saídas de gás, bolsas, curva de injeção, temperatura de vazamento e do molde. O uso de simulação no início do desenvolvimento permite que os engenheiros da BMW otimizar o processo de HPDC de modo que eles possam produzir peças com qualidade superior de acordo com a especificação do seu carro.



Cortesia do Grupo BMW

PACOTES

Existem três módulos do ***FLOW-3D* Cast** com níveis crescentes de funcionalidades: BASIC, EXTENDED e ADVANCED.

BASIC

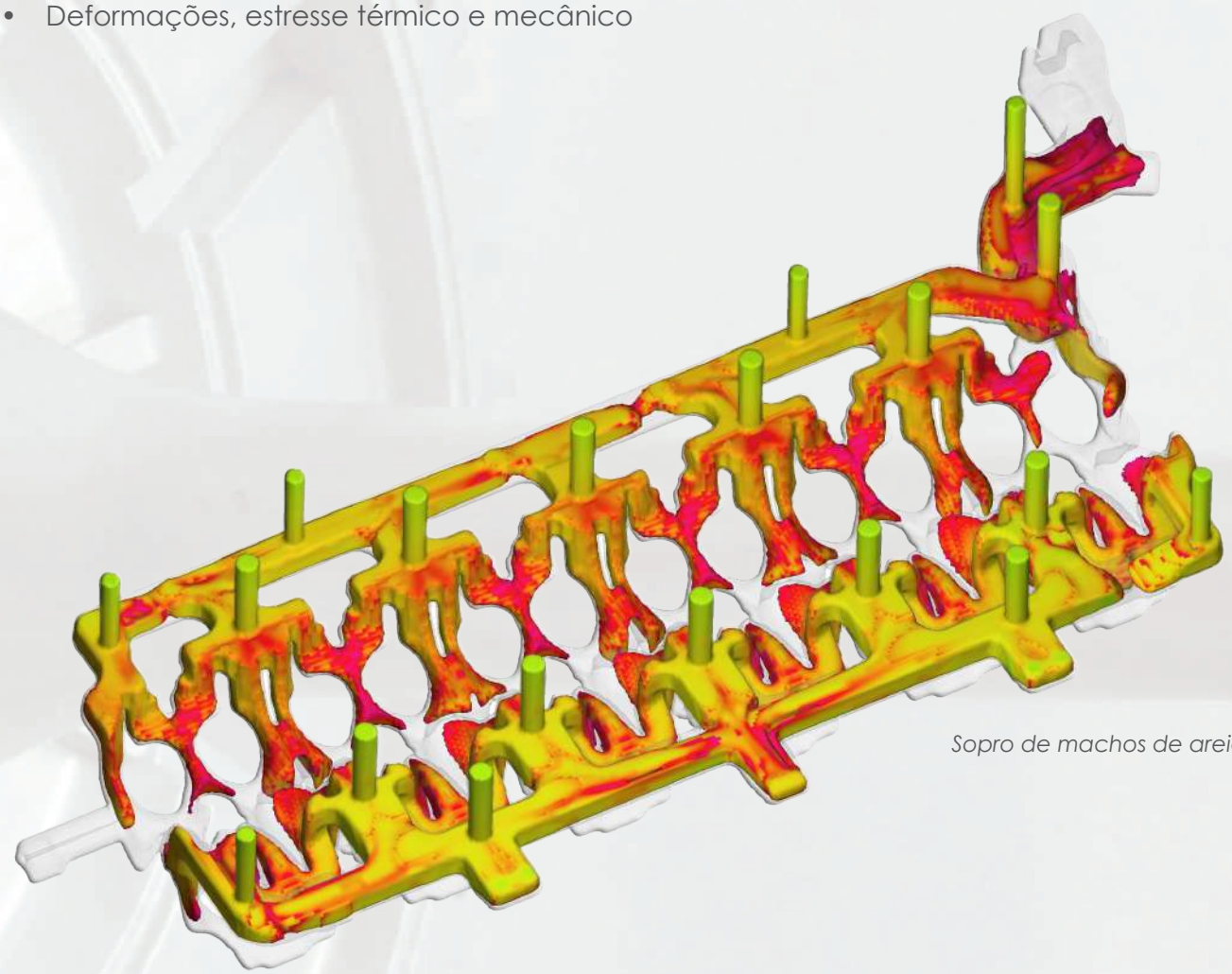
- Malha multi-bloco, até 05 blocos de malha
- Preenchimento, incluindo viscosidade, turbulência e efeito de tensão superficial
- Solidificação e transferência de calor
- Banco de dados expansível para ligas, moldes, etc.
- Trocador de calor e luvas exotérmicas
- Propriedades dependentes da temperatura
- Filtros para controle do fluxo
- Rastrear formação de óxidos e defeitos
- Identificação de porosidade relacionado ao preenchimento
- Convecção natural do metal fundido antes da solidificação
- Solidificação em aços
- Traçadores de fluxo
- Modelamento de partículas

EXTENDED

- Todas as funções do BASIC, MAIS
- Malha multi-bloco Ilimitado para simulações mais eficientes e precisas
- Preenchimento e solidificação para injeção sobre pressão (HPDC)
- Aprisionamento de gases e efeitos de saída de gases
- Ciclo térmico da ferramenta para determinar a distribuição de temperatura no molde e otimização dos canais de refrigeração
- Otimização da curva de injeção
- Fundição com modelo em isopor e defeitos produzidos pelo isopor
- Modelo de molde permeável para simular escape de gases durante a fase de preenchimento
- Seis graus de liberdade para definir movimentos do pistão e movimentos complexos da concha

ADVANCED

- Todas as funções do BASIC & EXTENDED, MAIS
- Fundição continua com segregação binária
- Captura de gases provenientes dos machos de areia e defeitos associados
- Simulação de sopro de machos de areia
- Secagem de moldes e machos
- Efeitos avançados para viscosidade incluindo viscosidade nao-Newtoniana, em função do cisalhamento e fluxos tixotrópico
- Aquecimento devido ao cisalhamento
- Deformações, estresse térmico e mecânico



Sopro de machos de areia

SUPORTE

Uma variedade de pacotes de suporte técnico estão disponíveis para simplificar o seu processo de aprendizagem. O time de suporte técnico da Flow Science é composta por engenheiros com experiência na indústria que entendem as necessidades e problemas enfrentados pelos usuários em ambientes profissionais competitivos. A Flow Science orgulha-se do suporte rápido e cortês prestados pelos nossos engenheiros de aplicações para a indústria de fundição de metais.

SITE DO USUÁRIO

Explore uma variedade de recursos no Site dos Usuários, tais como:

- Checklist para CFD em Fundição
- Chat ao vivo
- Exemplo de simulações
- Atualizações de software
- FAQs, validações e dicas
- Apresentações, workshops e tutoriais

Para ter acesso a estas paginas, você deverá ter uma licença ativa e o contrato de manutenção.

TREINAMENTO

A Flow Science ministra os treinamentos do ***FLOW-3D* Cast** em Santa Fe, New Mexico. As aulas são destinadas a dar aos participantes uma sólida compreensão do software, bem como experiência com a resolução de problemas em casos relevantes e verdadeiros. Usuários novos e experientes, assim com aqueles interessados em avaliar o software, são convidados a participar.

FLOW Science®

A EMPRESA

CONTATO

FLOW SCIENCE
683 HARKLE RD
SANTA FE, NEW MEXICO 87505

(505)982-0088
sales@flow3d.com

www.flow3d.com/cast

Em 1963, no laboratório de nacional de Los Alamos National, o Dr. C. W. "Tony" Hirt foi o pioneiro no estudo de vários métodos de dinâmica dos fluidos, melhoria das técnicas de estabilidade e calculo de superfícies livres - o "Volume of Fluid" ou método VOF. Em 1980, Dr. Hirt deixou o LANL para fundar a Flow Science, Inc com a missão de desenvolver uma nova geração de modelagem dinâmica de fluidos para aplicações industriais e científicas.

A Flow Science tem uma base de clientes globais na área comercial, acadêmica e governamental. Nossa equipe de cientistas e engenheiros constantemente se esforça para fazer melhorias inovadoras e úteis para o nosso conjunto de produtos. Orgulhamo-nos do nível de suporte que prestamos aos nossos clientes. Em 2010, a Flow Science celebrou o seus 30 anos melhorando o mundo através do modelamento preciso de fluidos.

FLOW-3D e **TruVOF** são marcas registradas nos EUA e em outros países.

www.flow3d.com/cast
(505) 982 - 0088

FLOW Science®

Improving the world through accurate flow modeling

Flow3dcast-booklet.indd 28 9/1/2015 5:03:10 PM