

AS VANTAGENS DO DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAL PARA CONFORMAÇÃO EM UM AMBIENTE VIRTUAL

ALLAN ALENCAR DE MOURA - JOCILEI OLIVEIRA FILHO - WESLEY APARECIDO DA SILVA

O mercado de maneira geral tem se tornado cada vez mais competitivo, evidenciando empresas que são a favor das mudanças e estão aderindo à tecnologia como um dos principais aliados. Dentre esses aliados a simulação tem sido a ferramenta que demonstra um grande potencial de ganhos com relação a tempo, assertividade, confiança e controle de processos.

Embora a cultura brasileira ainda acredite que o conhecimento empírico seja a melhor forma de trabalhar, trazendo os antigos métodos para a obtenção de resultados satisfatórios, a simulação tem demonstrado que a mudança cultural se faz necessária para a obtenção de resultados assertivos e ágeis. As grandes empresas estão percebendo que seus verdadeiros ganhos não estão nas grandes mudanças e sim nos detalhes, os quais somente ferramentas específicas podem apresentar.

Nesse artigo veremos a importância do advento tecnológico trazido pelo software de simulações de conformação de chapas realizadas no escritório de projeto Vtron Serviços LTDA. e o quanto próximo tem sido os resultados obtidos.

A Vtron Serviços LTDA. foi fundada no dia 14/02/2014 em Joinville-SC por Alessandro A. de Moura e Allan A. de Moura, pai e filho que decidiram empreender na área de projetos de ferramentas para produtos estampados. Ao longo do tempo ambos perceberam que somente o ramo de projetos não seria suficiente para manter o posicionamento necessário no mercado, as empresas

estavam exigindo maiores responsabilidades que envolviam a área de simulação e controle de processo. Foi no início de 2017, portanto, que a decisão da implementação do Autoform foi tomada pelos seguintes motivos:

- Grande preferência entre montadoras;
- Processamento extremamente ágil e robusto;
- Interface amigável, o tornando fácil de operar;
- Resultados fáceis de interpretar;
- Assertividade entre realidade vs. virtual;
- Suporte técnico versátil e pronto para solucionar problemas.

A decisão da Vtron em aderir ao software, abriu portas para ferramentarias de pequeno e médio porte, que estavam distantes do processo de simulação, a terem acesso a essa tecnologia também, pois acreditava-se que somente grandes empresas teriam capital para investir. Porém não avaliavam o verdadeiro retorno que poderiam ter com relação a redução significativa de tempo em *try-out*, otimizações de *blank* e linhas de corte, além de melhores controles dimensionais do produto final.

Após o rompimento do estigma criado, a Vtron, como empresa de projeto, teve grande aceitação no mercado de simulação, podendo dessa forma desenvolver cases de sucesso e experiências práticas relacionadas aos resultados teóricos. Um grande exem-

plo com relação ao assunto pode ser exemplificado com um erro de assentamento de produto que o cliente estava tendo entre a operação de repuxo e a operação de recortar. Pode-se observar na figura 1 que o material conformado sofreu retorno elástico e não encaixava na operação seguinte, a de recortar.



Figura 1: Falha de assentamento em ferramenta de recortar após repuxo.

Ao entender a necessidade do cliente, interpretações com relação ao comportamento do material foram feitas e pode-se notar que o resultado obtido na simulação com relação ao encaixe na operação de recortar se assemelha demasiadamente com o resultado prático obtido na ferramentaria, conforme demonstra a figura 2.

AutoForm

Soluções de Software para
Conformação de Chapas Metálicas

Você está interessado em:

- ▶ *Desenvolvimento de peças de chapas metálicas manufaturáveis?*
- ▶ *Um processo eficiente e seu planejamento de custos?*
- ▶ *Criação rápida e fácil de conceitos de ferramental e a validação final do processo de conformação?*
- ▶ *Um try-out eficiente e uma produção robusta e de alta qualidade?*

Nós podemos ajudá-los com:

- ▶ *Soluções em software de alta qualidade, desenhadas para a sua realidade diária e com alto desempenho*
- ▶ *Todo o suporte técnico necessário para que você possa tomar as decisões corretas ao longo de toda a cadeia de desenvolvimento e produção dos processos de conformação em chapas metálicas*

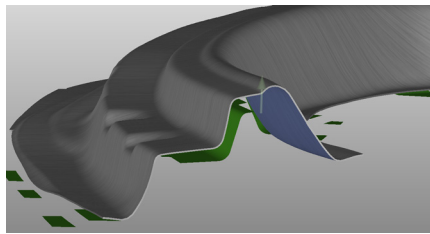
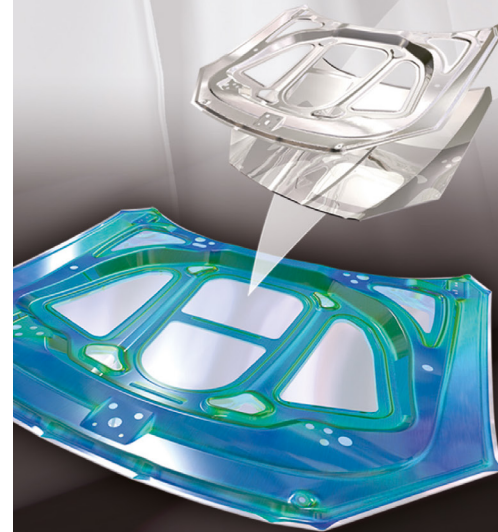


Figura 2: Falha de assentamento em ferramenta de recortar no simulador

Com base nesse entendimento, pode-se constatar que, de fato, não somente os resultados relacionados ao comportamento mecânico do produto são fidedignos, assim também como os comportamentos intrínsecos ao processo de estampagem, nesse exemplo nota-se que é possível prever até mesmo os assentamentos realizados em operações posteriores.

Tendo isso em vista, a solução foi utilizar a ferramenta de compensação drawshell, a qual interpreta o resultado obtido na simulação de repuxo após seu retorno elástico e, através de um campo vetorial, deforma a operação de recortar conforme o resultado da operação que a antecede. Criando assim, uma nova superfície de encaixe, capaz de criar um assentamento perfeito para o produto sem que ele sofra deformações de meios externos durante a estampagem.

Após a interpretação e compensação da superfície, o resultado teórico obtido na simulação passa a ser satisfatório, demonstrando, dessa vez, que o assentamento do produto na operação de recortar se comporta de maneira aceitável,

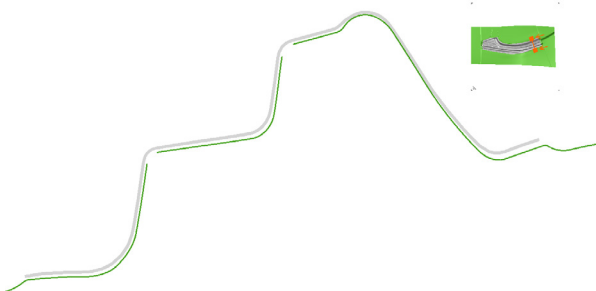


Figura 3: Assentamento ajustado no simulador

eliminando os riscos de meios externos (prensa-chapas) deformarem o resultado conformado na operação de repuxo. Na imagem abaixo nota-se em corte um melhor assentamento virtual.

A superfície preparada pelo software de simulação se mostra apta a substituição para usinagem na matriz física. A referência para essa conclusão é o fato de o resultado do assentamento físico anterior se assemelhar com o resultado simulado. A imagem a seguir mostra que a solução encontrada pelo software, atingiu um melhor assentamento, garantindo ao processo melhor controle dimensional proveniente da própria operação de repuxo, pois as operações subsequentes não deformam o produto por conformação do prensa-chapas.



Figura 4: Produto assentado na ferramenta de recortar após ajuste feito no simulador

Por outro lado, além de garantir assentamento em operações de recortar, a simulação também pode demonstrar sua robustez com relação a resultados teóricos que estão atrelados as propriedades mecânicas da chapa estampada. Essas propriedades são responsáveis por fornecer as mais importantes informações com relação a factibilidade do processo, além de demonstrar os retornos elásticos que ocorrem em cada operação.

Com essas informações em mãos, é possível prever estratégias de compensação capazes de reduzir consideravelmente o tempo de

Tel: +55 11 4121 1644
info@autoform.com.br

www.autoform.com

AUTOFORM
Forming Reality

try-out, trazendo as ferramentarias novos recursos e competitividade com relação ao tempo de construção do ferramental. A estratégia parte do entendimento de onde o retorno elástico é proveniente. A partir desse momento as compensações começam a ser feitas para trazer o produto para mais perto das tolerâncias exigidas pelas montadoras.

Outro tópico de grande relevância para aproximação de resultados está relacionado com a concepção da matéria prima no *software*. As pequenas variações que existem quando o material é concebido na usina podem alterar o resultado prático de forma considerável, criando pequenas dissimilaridades entre a simulação e a prática. Uma das soluções para reduzir esse ruído é a utilização do módulo Sigma; que, através de cálculos, permite a identificação de variações que podem ocorrer na laminação da matéria prima, assim criando um processo mais robusto para a compensação, consequentemente para o produto.

A imagem abaixo se trata de uma compensação realizada com aproximadamente 12mm de torção para compensação. Após a primeira batida sem demasiados ajustes, pode-se notar que o resultado do produto se enquadrava dentro da tolerância de $\pm 1,5\text{mm}$ no produto final físico. A partir dessa etapa, ajustes são feitos e se cria o entendimento dos

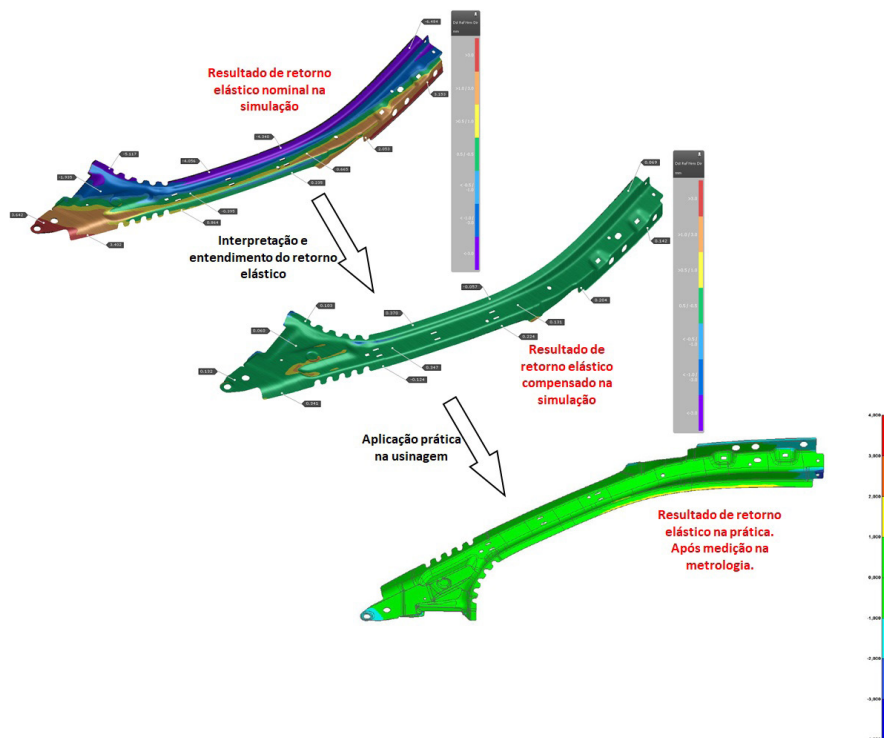


Figura 5: Resultado teórico e prático de compensação do produto

fatores que podem ter influenciado essa discrepância entre o virtual e o real.

Para o bom andamento de todo o processo, além de um *software* eficiente e robusto, também se faz essencial a comunicação entre a engenharia responsável pela simulação e a equipe responsável pela concepção do ferramental. Nesse

caso a JM Ferramentaria em Minas Gerais, forneceu a Vtron todo o tipo de informação necessária com relação ao produto, para que ambos focassem em solucionar o problema em questão. Engenharia e ferramentaria trabalhando em união para garantir as montadoras melhores produtos com prazos cada vez justos.



Allan Alencar de Moura - Diretor Técnico de Projetos e Simulação da Vtron Serviços - Engenheiro responsável pela validação de processos, estratégias de simulação e conceitos de projetos de ferramentas de itens

estampados, com mais de 10 anos de experiência na área de conformação de chapas.
+55 47 3029 2027 / allan@vtron.com.br



Jocilei Oliveira Filho - Gerente de contas da AutoForm do Brasil - Responsável pelo contato comercial com os clientes da América Latina, apresentações e negociações técnico/comerciais, experiência de 17 anos na

área mecânica.
+55 11 4121 1644 / jocilei.oliveira@autoform.com.br



Wesley Aparecido da Silva - Engenheiro de aplicação da Autoform e atua no suporte aos clientes, possui mais de 9 anos de experiência em estampagem tendo realizado funções nas áreas de Estamparia, Qualidade,

Engenharia de processos e ferramentaria.
+55 11 4121 1644 / wesley.aparecido@autoform.com.br



**GARANTA O EQUILÍBRIO
NECESSÁRIO NOS NEGÓCIOS.**
CONHEÇA AS FORMAS INOVADORAS DE ANUNCIAR NO CIMM.



COMERCIAL@CIMM.COM.BR
GRUPO.CIMM.COM.BR/CAMPANHAS

