

FERRAMENTAS QUE AUXILIAM A FORMAÇÃO DE PREÇO DE ESTAMPÓS

POR BRUNO ORNELLAS - JOCILEI OLIVEIRA FILHO - WESLEY A. DA SILVA

Em tempos de economia globalizada, nunca foi tão fácil a conexão com fornecedores e parceiros em qualquer parte do mundo. Para continuarem atuantes no mercado, as ferramentarias brasileiras precisam manter-se competitivas, e a única forma de fazê-lo é investindo e atuando na eficiência de seus processos com vistas a levá-las à prática de preços condizentes com resto do mundo. Muitas são as dificuldades impostas pelo nosso mercado, tais como o câmbio, carga tributária, falta de infraestrutura local, diferentes exigências que são praticadas localmente e no exterior e etc... Porém, no final o preço oferecido é um dos fatores mais importantes para a tomada de decisão.

Neste artigo veremos como o software de simulações de conformação de chapas auxilia na definição do custo da ferramenta.

A VOA foi fundada em 2012 com o objetivo de atender ao setor automotivo em suas demandas de ferramentas para corte dobra e repuxo, peças protótipos e pré-séries. A empresa atua desde a fase de concepção do processo e de projetos até o *try-out* final (finalização).

Para sua operação, foram realizados expressivos investimentos em máquinas e equipamentos tais como: Tornos e fresas CNC, máquina de corte laser 3d, prensas para *try-out*, máquina tridimensional e braço de medição laser. Na engenharia fazemos o uso de *softwares* de ponta tais como o AutoForm, utiliza-

do tanto para orçamentos como para a simulação de estampos, e o Siemens NX para projetos. Também foram realizadas inúmeras ações de qualificação de pessoal, tudo isto com o objetivo de posicionar a VOA como um grande *player* nacional. A empresa adota modernas técnicas de gestão com sistemas para a simulação de estampos, projetos, controle de produção e conta com uma equipe com grande expertise técnica a partir da reunião de profissionais com longa experiência de mercado.

das vezes, somente parte destas informações estavam disponíveis e por isso muitos riscos eram assumidos.

Pensando em minimizar esses riscos, hoje, para se obter o valor real do estampo os custos são basicamente compostos pelos tipos de serviço como engenharia, matéria prima, usinagem, tempo de “bancada” e *try-out*. Desse modo fica evidente que orçar não se resume a apenas precificar produtos ou serviços, mas também quantificar todos os insumos, mão de obra e equipamen-



Figura 1: Instalações VOA

Antigamente os preços e os custos das ferramentas eram estimados a partir de uma ideia prévia sobre como seria o ferramental, baseado somente no produto final, na prensa de produção e em normas genéricas. Na maioria

tos, bem como os seus respectivos usos. Sendo assim, a etapa de orçamento é o primeiro momento em que se analisam detalhadamente todas as tarefas essenciais a serem realizadas durante a construção do ferramental.

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*

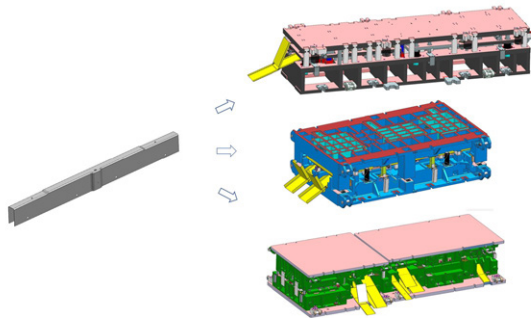
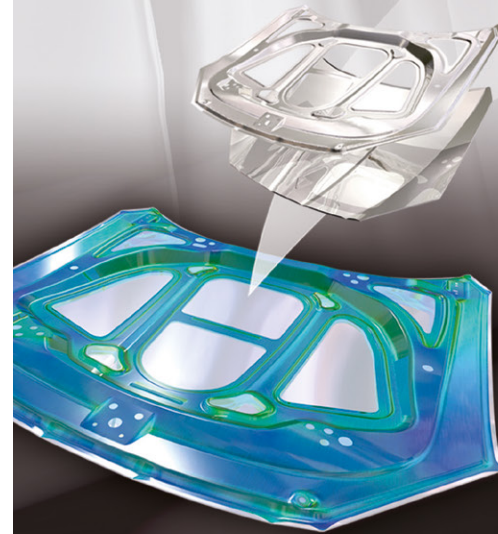


Figura 2: Orçamento a partir da geometria do produto

Pensando em aperfeiçoar essa tarefa, conforme mencionando, a VOA fez grandes investimentos tanto em maquinário quando em softwares, e para essa aplicação faz uso do AutoForm, no qual se realiza o estudo de factibilidade do produto, estimativa do *blank*, definição do plano de métodos e estimativa dos custos das ferramentas, levando em consideração todos os pontos críticos do orçamento, além da customização com a realidade da empresa e complexidade do produtos, garantindo assim maior transparência para os clientes e segurança financeira para os donos da empresa.

Como visto até o momento, o orçamento é uma peça básica no planejamento, controle e programação das atividades, sendo utilizado para estabelecer e divulgar metas a serem cumpridas tanto por cada setor quanto para cada item planejado para fabricação.

Para a elaboração de um orçamento baseado em um projeto básico, onde se utiliza referências de outros produtos semelhantes e estimativas, se despende pouco tempo para um resultado suficientemente confiável na análise de viabilidade. Porém sabe-se que o uso de aproximações e estimativas pode gerar uma margem de erro considerável.

A alternativa está na estruturação de um orçamento detalhado para a construção de uma ferramenta, com a definição de valores para cada uma das etapas a partir de um levantamento minucioso do projeto disponível, de forma a estimar os quantitativos reais dos tipos de serviços necessários com uma margem de erro aceitável. E para casos em que o produto é mais crítico, é possível fazer um estudo de factibilidade avançada utilizando a simulação incremental, onde o *software* oferece recursos para

análise de potenciais falhas que vão desde rupturas até análises mais complexas como o retorno elástico, sendo assim possível prever o quão complexa será a estampagem do produto, e com o auxílio de algumas outras ferramentas definir um processo válido para se obter um produto com maior qualidade e com o menor quantidade de loops de correção no *try-out*.

A utilização do *software* de simulação de conformação de chapas nos auxilia justamente nesta questão entre o orçamento “modelo” e o orçamento construtivo, pois a partir do modelo 3D do produto definem-se todas as características da peça, características da prensa, processos produtivos e materiais a serem utilizados. Com um pequeno esforço obtém-se um orçamento detalhado para a fabricação da ferramenta de acordo com os parâmetros e valores horas de cada tipo de serviço já definidos previamente pela empresa.

Isto é obtido a partir do *software*, que utiliza as diversas relações matemáticas entre os parâmetros da geometria do produto. Por exemplo, o tamanho da matriz de corte da peça está relacionado ao perímetro de corte da mesma e o tempo gasto para montar esta matriz de corte esta relacionado ao número de segmentos que a matriz terá.

Algumas destas relações matemáticas são configuráveis, já outras não. Porém com a devida calibração / adequação destas relações obtém-se valores bem precisos para cada atividade.

Em alguns casos são necessários diversos tipos de configurações para diferentes tipos

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

www.autoform.com

AUTOFORM
Forming Reality

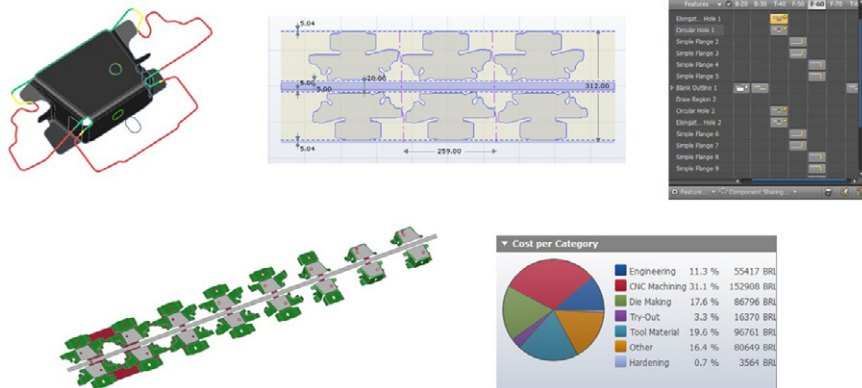


Figura 3: Estudo de blank, definição do processo e custo ferramenta

de ferramentas: progressivas, tandem, transfer.

Um dos principais fatores determinantes no valor de um ferramental é o tamanho do blank: a largura e comprimento necessário de matéria prima

para fazer a peça. Estas dimensões são extremamente dependentes do processo escolhido, da posição da peça na ferramenta e da geometria do produto. Para a produção de um item estampado devemos sempre utilizar a menor

Item BRL	Total	D-20	T-30	T-40	F-50	F-60	T-70	[20,20]	[30,30]	[40,40]	[50,50]	[60,60]	[70,70]
▶ Engenharia	10...52	12'629	12'933	9'856	10'404	14'955	12'610	5'011	5'011	5'011	5'011	5'011	5'011
▶ Usinagem CNC	27...92	24'293	38'292	27'253	28'005	78'458	41'002	6'948	6'948	6'948	6'948	6'948	6'948
▶ Construc...rramenta	64'216	3'466	12'013	7'221	5'098	15'998	6'105	2'386	2'386	2'386	2'386	2'386	2'386
▶ Prensa de Tryout	22'260	1'837	4'895	3'074	2'623	6'157	3'674	-	-	-	-	-	-
▶ Fundido / Aço	18...41	15'316	17'000	14'667	14'504	16'503	15'050	14'850	14'850	14'850	14'850	14'850	14'850
▶ Outros Materiais	1'775	41	338	338	194	196	338	55	55	55	55	55	55
▶ Outros Custos	59'594	2'834	2'684	2'684	3'164	6'044	6'544	5'940	5'940	5'940	5'940	5'940	5'940
▶ Tratamento Térmico	460	-	181	87	80	81	30	-	-	-	-	-	-
Additional Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surcharges	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	71...89	60'416	88'337	65'180	64'073	13...92	85'354	35'190	35'190	35'190	35'190	35'190	35'190

Figura 4: Custo do ferramental sem modificação

Item BRL	Total	D-20	T-30	T-40	F-50	F-60	T-70	[20,20]	[30,30]	[40,40]	[50,50]	[60,60]	[70,70]
▶ Engenharia	10...54	12'629	12'933	9'856	10'404	18'656	12'610	5'011	5'011	5'011	5'011	5'011	5'011
▶ Usinagem CNC	32...22	24'293	38'292	27'253	28'005	12...88	41'002	6'948	6'948	6'948	6'948	6'948	6'948
▶ Construc...rramenta	74'212	3'466	12'013	7'221	5'098	25'995	6'105	2'386	2'386	2'386	2'386	2'386	2'386
▶ Prensa de Tryout	25'499	1'837	4'895	3'074	2'623	9'396	3'674	-	-	-	-	-	-
▶ Fundido / Aço	18...12	15'316	17'000	14'667	14'504	17'474	15'050	14'850	14'850	14'850	14'850	14'850	14'850
▶ Outros Materiais	1'777	41	338	338	194	198	338	55	55	55	55	55	55
▶ Outros Custos	62'074	2'834	2'684	2'684	3'164	8'524	6'544	5'940	5'940	5'940	5'940	5'940	5'940
▶ Tratamento Térmico	460	-	181	87	80	81	30	-	-	-	-	-	-
Additional Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surcharges	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	77...09	60'416	88'337	65'180	64'073	20...12	85'354	35'190	35'190	35'190	35'190	35'190	35'190

Figura 5: Custo gerado pela adição do carrinho com cunha

quantidade de material possível, por se tratar de itens de grandes volumes de produção, qualquer economia se torna um valor expressivo.

Para a otimização de blanks recomenda-se a utilização de um software que utilize o método de elementos finitos ou alternativamente, promover fazer esta otimização depois do ferramental pronto.

Outra característica muito rápida e útil disponibilizada pelo software é a possibilidade de analisar o impacto no custo da fabricação da ferramenta devido a alterações no projeto, como por exemplo, a adição de um carrinho de cunha (vide imagem 4 e 5), ou a alteração de uma base de aço laminado para ferro fundido.

Conclui-se que as funções de orçamento e planejamento são itens fundamentais para o controle do projeto, em termos de custo e prazo de fabricação que em suma são os diferenciais para ser competitivo neste segmento. E a tecnologia está presente para garantir a assertividade e agilidade no tempo de respostas, trazendo assim condições favoráveis para estar em sintonia com o mercado superando assim a concorrência.



Bruno Ornellas - Gerente de Engenharia da Voa Industria - Engenheiro responsável por orçamentos, processos, projetos, CAM, com mais de 15 anos de experiência na área de conformação de chapas.

+55 31 993087229 / bruno@voaindustria.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