

TRANSFORMANDO BARREIRAS EM PONTES

POR WESLEY APARECIDO DA SILVA

A indústria automotiva sempre esteve na vanguarda do desenvolvimento tecnológico, desafiando o *status quo* como por exemplo no feito de Henry Ford, que revolucionou o sistema de produção. E nos dias atuais não poderia ser diferente: Buscando aprimorar os processos as equipes estão trabalhando em modelos avançados de produção como a indústria 4.0, onde busca-se criar um sistema orgânico integrando departamentos e meios de produção, criando um fluxo claro e efetivo de informações e tarefas, eliminando os desperdícios e reduzindo cada vez mais a pegada de carbono.

Nesse contexto, para as empresas se manterem competitivas precisam estar conectadas ao ecossistema de forma a se adequarem às tendências mais modernas, tendo como objetivo extrair o máximo de suas fábricas com qualidade e baixo custo. Mas para implementar as mudanças, além de superar os paradigmas é necessário tempo para estudo e ajustes dos métodos e processos. Por conta disso, visando otimizar a etapa de implementação são oferecidas ferramentas digitais, que são recursos valiosos que permitem a previsão de falhas, a tomada de decisões mais assertivas e a eliminação do método de tentativa e erro.

Quebrar paradigmas é tarefa mais complexa da transfor-

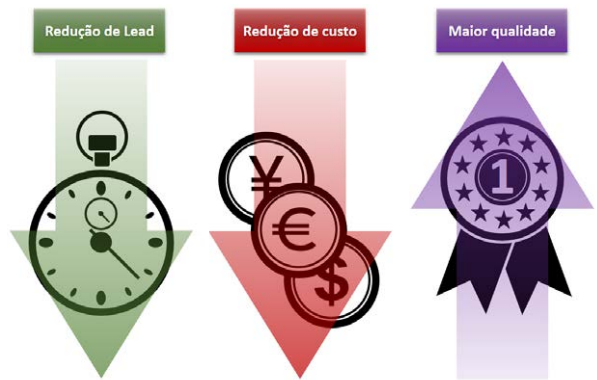
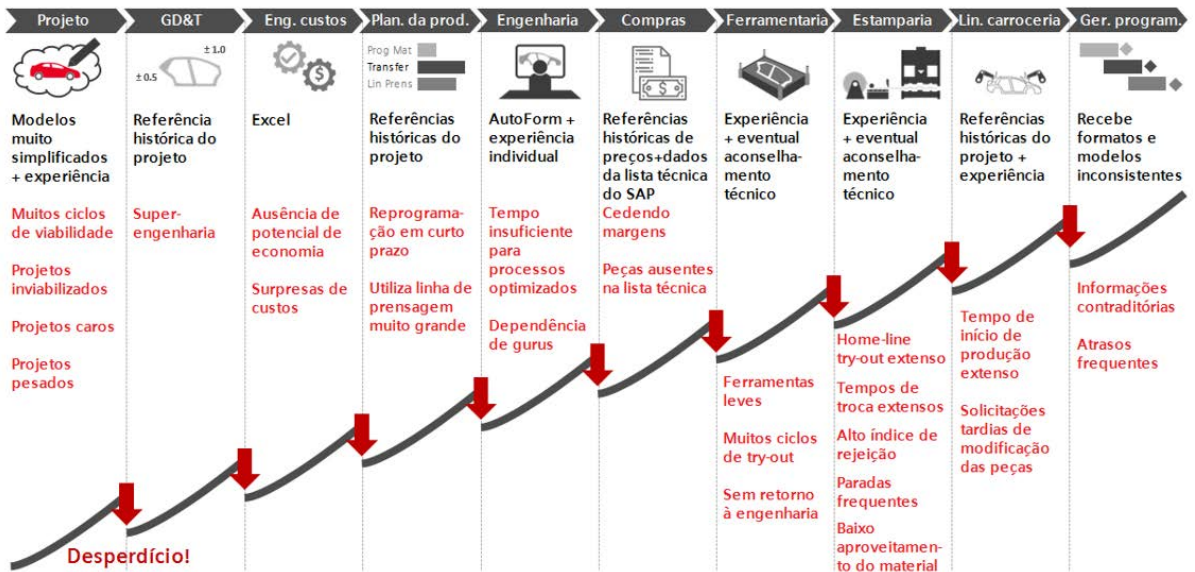


Figura 1: Otimização

mação. O modelo fordista criou um sistema onde os departamentos e as pessoas executam suas funções objetivando apenas a entrega do seu próprio resultado. E esse modelo de operação cria um ambiente individualista e de pensamento em silos, uma vez que finalizar sua tarefa específica é o mais importante, gerando convicções como “a minha parte foi feita e não é mais minha responsabilidade”, o que traz alguns riscos para as operações quando consideradas de uma forma global.



Christoph Weber, Xangai, 2020

Figura 2: Ciclo de desenvolvimento peças metálicas

AutoForm

A tecnologia de ponta da AutoForm compreende toda a cadeia de processos de montagem de carrocerias brutas



Os Softwares da AutoForm suportam toda a cadeia do processo de montagem de carrocerias desde sua análise de viabilidade inicial, passando pela engenharia de processos e toda a sua cadeia de produção. Usando o AutoForm Assembly é possível melhorar os processos de montagem, alcançando os níveis desejados de qualidade e repetibilidade da carroceria desde a fase inicial de sua cadeia de processos.

Endereço:

Av. Francisco Prestes Maia, 275 – salas 11 e 12
Centro de São Bernardo do Campo – SP
Telefone: (11) 4121-1644
E-mail: info@autoform.com.br

www.autoform.com

AUTOFORM
Forming Reality

Imagine por exemplo a montagem final de um veículo: Quantas etapas são necessárias para concluir esse processo? São várias pessoas, departamentos e fornecedores envolvidos, e dentre as várias tarefas executadas muitas estão interligadas e dependem umas das outras. Como no processo de armação de carroceria, no qual as peças de chapa metálica dependem da estamparia, que por sua vez depende da ferramentaria. Se cada departamento pensar isoladamente, a ferramentaria se esforçará para entregar a melhor ferramenta possível para a estamparia, que por sua vez entregará a melhor peça estampada para a armação de carrocerias, gastando esforços excessivos e algumas vezes desnecessários e tendo, portanto, baixa efetividade.

Se cada setor buscar sempre concluir com êxito os seus objetivos, será esta a maneira mais efetiva? Os processos foram assertivos e com baixo custo, sendo realizado apenas o necessário para garantir a melhor qualidade do produto final considerando a cadeia como todo? A ferramenta que foi entregue para estamparia foi construída pensando no ciclo de vida de produção do veículo? Afinal a maior porcentagem dos custos durante a vida de um produto está na produção em série e não apenas nos eventos de aprovação. E mesmo estando todas as peças estampadas entregues para a armação dentro da tolerância, será isso o suficiente para garantir a montagem de todos os componentes e subcomponentes sem retrabalhos e ajustes?



Figura 3: Indústria 4.0

Essas são questões que deveriam ser respondidas antecipadamente, por meio de recursos digitais, antes mesmo da construção de qualquer dispositivo de produção. Daí a importância da preparação do Gêmeo Digital do Processo, uma das vertentes da indústria 4.0, ser executada pelas engenharias, possibilitando prever os impactos e garantir uma maior assertividade nas entregas entre cada departamento visando o melhor produto final pelo menor custo.

Nesse novo contexto as discussões entre os diferentes setores já podem acontecer ainda na fase de engenharia, iniciando-se na definição do produto, que é conectada com a engenharia de manufatura e ambas trabalham juntas para tornar o produto mais factível e menos complexo, tendo como consequência a redução dos custos de aquisição das ferramentas de estampo e dos dispositivos de grafagem e solda, além de minimizar eventuais custos de retrabalho caso em alguma etapa tardia do processo seja identificado algum problema de manufatura que exija modificações que possam impactar etapas que já foram concluídas.

Finalizada essa fase a engenharia de manufatura conecta-se com a engenharia de desenvolvimento, e essa por sua vez recebe os dados da factibilidade do produto e inicia o estudo definição dos processos com foco na montagem e na produção em série do veículo, buscando otimizar as operações e garantir

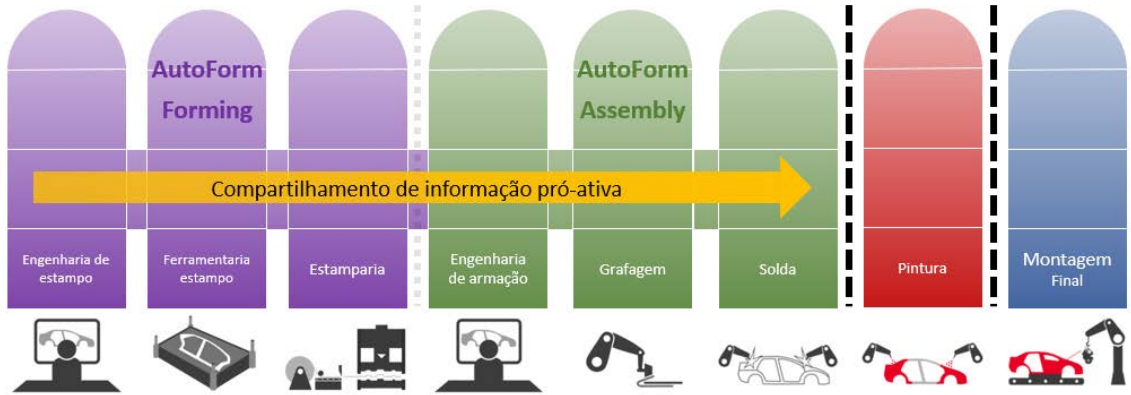


Figura 4: Processo ideal

a repetibilidade da produção. Isso pode ser obtido através da criação de mapas de produção que auxiliarão os times de estampagem e grafagem. É importante notar que a referência para a engenharia de desenvolvimento das ferramentas de estampagem serão os dados vindo da engenharia de desenvolvimento dos ferramentais de armação, uma vez que obter os conjuntos dentro do dimensional (e não apenas cada peça singela) é o mais importante para garantir a montagem adequada do veículo completo.

Sendo essa a última fase de engenharia antes da construção física dos meios de produção, se faz necessário e de grande valia o envolvimento das equipes do chão de fábrica, pois esses possuem vasto conhecimento e podem agregar informações muito úteis nas tomadas de decisão. E no chão de fábrica os especialistas, como foram envolvidos na fase de engenharia, conhecerão o que foi simulado e, portanto, irão orientar e construir exatamente conforme foi planejado, minimizando as divergências entre o simulado e o real. E mesmo que ocorram desvios existirá um canal de comunicação e abertura para o *feedback* direto entre a fábrica e a engenharia, fator relevante para aprimorar a metodologia identificando as eventuais falhas ocorridas.

Considerando que as diversas condições de possíveis falhas já foram identificadas e mitigadas durante fase de engenharia, na ferramentaria as peças para os eventos de aprovação deverão ser entregues com maior nível de qualidade e com menor tempo de *try-out*, garantindo a integridade das ferramentas conforme projeto. Já na estamparia, após o *home try-out*, devido às análises realizadas na fase de engenharia também serão garantidas a estabilidade e a repetibilidade dos processos, uma vez que eles foram desenvolvidos com base nos resultados das simulações nas quais se previram diferentes situações que poderiam ocorrer durante a produção, como por exemplo a variação das propriedades do material com a mudança do lote de fabricação.

O conceito do Gêmeo Digital pode também ser aplicado para a armação de carrocerias. Assim como na estamparia os processos de conformação das peças singelas foram simulados em diferentes condições, e sendo assim as primeiras amostras atenderam altos níveis de qualidade com menores ajustes, as condições de montagem podem também

ser levadas em consideração. O objetivo final da estamparia é entregar peças que atendam o dimensional do conjunto, ou seja, na fase de engenharia é possível prever se os desvios dimensionais de cada peça afetam negativamente as dimensões do conjunto, ou se alguma das peças precisaria ser deformada fora da condição nominal de projeto para garantir o dimensional do conjunto completo após a montagem. Isso permite economizar tempo e esforço desnecessários no desenvolvimento das ferramentas de estampagem e garantir que as peças entregues permitam a montagem de conjuntos dimensionalmente corretos com um mínimo de ajustes. Além disso, a simulação do processo de grafagem por exemplo permitirá rodar o programa dos robôs de exatamente conforme o caminho e a inclinação dos roletes definidos no *software*, parâmetros estes que foram otimizados para atender aos critérios de qualidade do conjunto, reduzindo significativamente tempo de programação e os ajustes dos dispositivos.

Transformar as barreiras em pontes é de extrema importância para as organizações fabris de forma geral. As interações entre os departamentos permitem garantir a redução e eliminação dos desperdícios, ampliando as possibilidades de novos negócios na medida que haverá um aumento da demanda de engenharia acompanhado por uma redução significativa dos esforços na fábrica, abrindo janelas na produção para novos produtos. Para a implementação desta transformação digital existem *softwares* que podem auxiliar a indústria, como o [AutoForm](http://AutoForm.com) no caso do segmento de peças e conjuntos estampados. No blog formingworld.com é possível encontrar artigos que mostram relatos de sua aplicação ao redor do mundo e as tendências atuais deste mercado.



Wesley Aparecido da Silva - Engenheiro de aplicação AutoForm, possui mais de 13 anos de experiência na área de ferramentaria, onde atuou em diversas atividades nas áreas de estamparia, ferramentaria, engenharia de processos e desenvolvimento. Cursando engenharia de Matérias pela Universidade Federal do ABC. Atualmente é responsável pela transformação digital da indústria na aplicação de conformação de chapas e conjuntos grafados e soldados, treinamento e suporte do *software*. +55 11 4121 6772/ +55 11 97764-5602 wesley.aparecido@autofrm.com.br