



DISPOSITIVO DE CONTROLE ESTATÍSTICO ATRIBUTIVO AUTOMOTIVO DE FEELER E FLUSHNESS

João Victor Araújo de Almeida

Pós-Graduando em Design de Produto pela Instituição SENAI Cimatec.

Girlene Reis Sacramento

Orientadora da matéria do Trabalho de Conclusão de Curso pela Instituição SENAI Cimatec.

Resumo:

A fabricação de produtos com melhor qualidade é um fator imperativo, pois isso quer dizer, do ponto de vista das empresas, que ela terá mais lucro, maior parcela no mercado, e para os consumidores isso quer dizer mais qualidade, melhor desempenho ou melhor preço. É nesse contexto, que o trabalho proposto tem o objetivo de projetar um gauge (dispositivo) de medição para o setor automotivo que consiga mensurar abertura e faceamento das partes externas da carroceria de automóveis de uma forma eficiente e relativamente rápida. É importante ressaltar que o ganho de tempo nas indústrias automotivas é essencialmente lucrativo, já que a fabricação de carros é dada em segundos e qualquer possibilidade de ganho de tempo é válida. A partir dessas informações, e conhecendo o processo de medição de abertura e faceamento foi proposto um Gauge que mede essas duas dimensões de forma atributiva, avaliando se as interfaces estão dentro do padrão de qualidade almejado.

Palavras-Chaves: Dispositivo; controle; automotivo; medição; atributivo.

STATISTICAL CONTROL DEVICE AUTOMOTIVE FEELER AND FLUSHNESS

Abstract:

The manufacturing of products with better quality is an imperative factor, since this means, from the point of view of the companies, that it will have more profit, bigger share in the market, and for consumers that means more quality, better performance and better prices. It is in this context that the proposed work has the objective of designing a measuring gauge for the automotive sector that can measure the opening and facing of the external parts of the car body in an efficient and relatively fast way. It is important to emphasize that the gain of time in the automotive industries is essentially profitable, since the manufacture of cars is given in seconds and any possibility of gain of time is valid. From this information, and knowing the process of measurement of opening and facing, it was proposed a Gauge that measures these two dimensions in an attributive way, evaluating if the interfaces are in the desired quality standard.

Keywords: Device; control; automotive; measurement; attributive.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a metrologia tem se tornado cada vez mais complexa. Independente do setor ou da empresa precisa-se de instrumentos de medição. Com nossa tecnologia avançando cada vez mais, os instrumentos de medição se tornam também mais completos e robustos, mas em alguns momentos, precisa-se de um dispositivo simples, para medir com eficiência e eficácia o que é demandado.

Existem dois tipos de medição: a variável e atributiva. A medição variável é aquela que mostra numericamente, com a maior exatidão possível o resultado de uma medição. Já a atributiva, mostra um resultado qualitativo e em algumas situações binárias.

Nos dias de hoje o uso de instrumentos de medição dos diversos tipos é muito comum na indústria e de suma importância, permitindo a verificação das dimensões limites das peças de forma rápida. Caso a dimensão da peça avaliada seja maior do que o mínimo e menor que o máximo será considerada aprovada, caso contrário deverá ser refugada.

O objeto estudado é um instrumento de medição atributivo, o qual, mesmo tendo alguns números de referência, tem como objetivo mostrar a qualidade, ou seja, se o produto medido será rejeitado ou não.

O instrumento de medição, mais conhecido como *gauge*, foi desenvolvido baseado nas necessidades dos profissionais do ramo automotivo, os inspetores da qualidade mais especificamente, que o utilizarão para medir todas as interfaces externas do carro. Ou seja, foi levado em consideração que a produção diária de automóveis é bastante elevada, cerca de 700 carros por dia, compreendendo que cada automóvel tem diversas interfaces, além de garantir toda a qualidade da medição, o âmbito ergonômico, ambiental e de segurança foram levados em consideração para o seu melhor uso e aproveitamento.

No ramo automotivo, conforme comentado anteriormente, o fluxo de produção é muito elevado, ou seja, é necessário aproveitar cada segundo para não atrasar a produção. Uma das etapas do processo é a verificação das interfaces do automóvel para saber se estão de acordo com as especificações. E isso tem sido um problema, pois é muito difícil medir todas as interfaces com velocidade e eficiência, por isso utilizam-se diversos dispositivos.

Foram desenvolvidos alguns *gauges* de medição, mas mensuram apenas abertura, e não faceamento. Já os digitais a laser que medem ambos, precisam do carro estático, além de levar um tempo para mostrar o resultado.

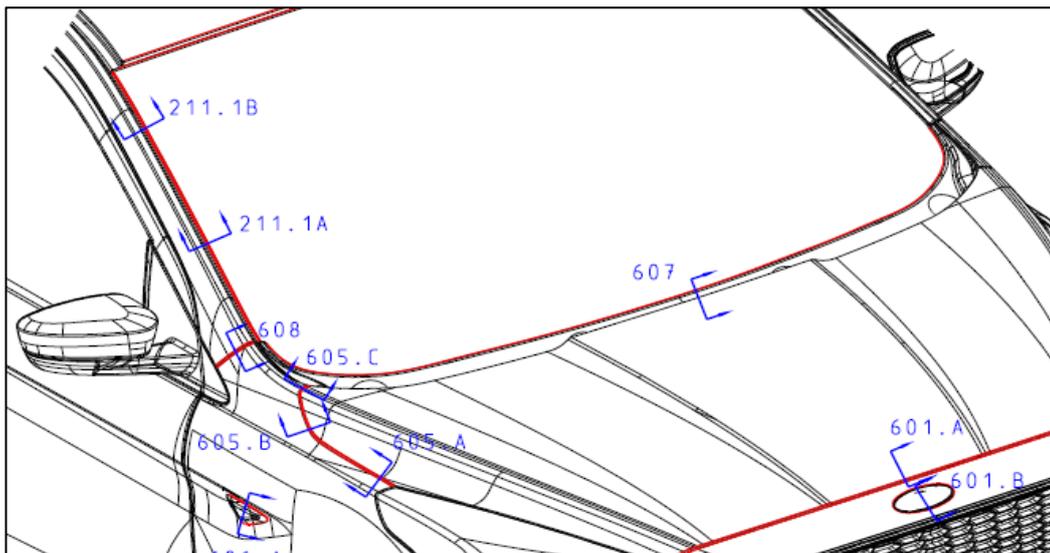
Dessa forma observa-se que um dos fatores mais importantes do ramo automotivo é a variação do processo. Mas para saber há variação é necessário medir com eficiência. Como na maioria das vezes medir com eficiência leva tempo, peca-se no “*trimming*”, pois o processo não pode esperar todo esse tempo de medição, se não, há uma interferência nas vendas e, conseqüentemente nos lucros.

2. METODOLOGIA

A variabilidade do processo atualmente é um dos fatores mais importantes para a indústria automotiva. Quanto menos o processo variar, melhor. Mas para isso, é necessário haver formas de mensurar essa variabilidade. Para Deming (apud Slack, Chambers, Johnston (2002)) “a qualidade é resultado da prevenção de defeitos através da melhoria dos processos e está associada à redução de variabilidade”. Dispositivos de controle são usados diariamente para medir o processo, seja a sua variabilidade, ou seja sua taxa de retrabalhos. Segundo Alves Siqueira 2015, “A capacidade de processo também estima o valor da quantidade de peças defeituosas a cada um milhão de peças produzidas”.

O Produto a ser estudado nesse artigo trata-se de um guage atributivo, capaz de medir feeler e flushness (abertura e faceamento). Após diversas visitas ao processo, foi analisado que atualmente apenas o feeler (abertura) estava sendo controlado. Foram levantados altos indicadores de qualidade relacionados ao alinhamento, os quais quase todos eram relacionados ao nivelamento das peças, ou seja flushness (faceamento). Com isso, foi feita a implementação do Gauge para garantir que todas características de acabamento externos sejam controladas. Com isso o filtro de carro reprovados será maior, resultando no aumento da entrega de carros com mais qualidades aos consumidores finais.

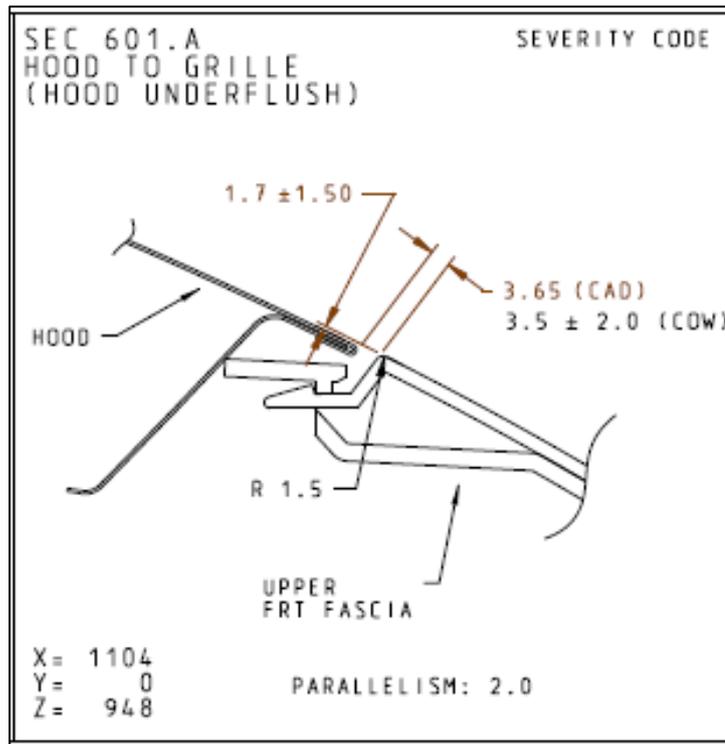
Figura 1. Interfaces da frente do carro a serem controladas



Fonte: Próprio Autor,2018

O Laser Gauge também é um dispositivo de controle usado no processo. Ele é capaz de medir variavelmente feeler e flushness (abertura e faceamento), mas por mais que meça ambas as características, seu método de medição é muito complexo e o acesso aos dados medidos são muito demorados. Ele é usado para medir algumas amostras de determinado turno, para que seja calculado a capacidade do processo, ou seja o quanto o processo realmente varia.

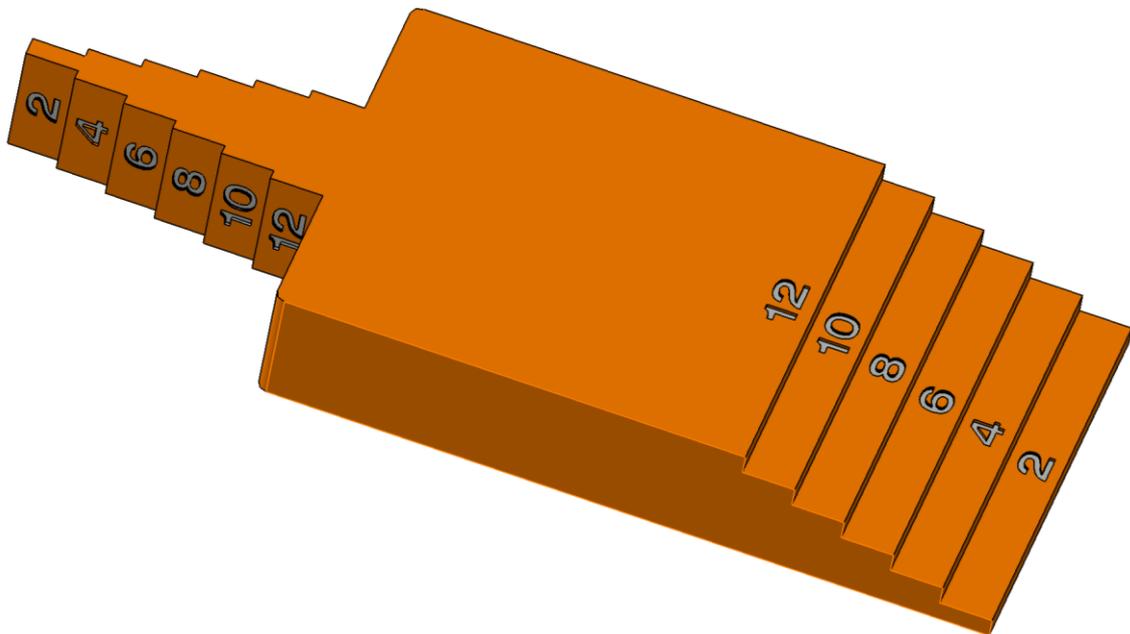
Figura 2. Target e tolerâncias de controle da interface Capô com parachoque



Fonte: Próprio Autor,2018

Além de ser desenvolvido para garantir que ambas características estão sendo controladas (Feeler e Flushness / Abertura e faceamento), o Gauge tem um design robusto em forma de “escada” com escala de 2 à 12mm, cobrindo assim por sua vez todas as interfaces do carro, pois essa amplitude engloba todas as tolerâncias determinadas para todas as interfaces do veículo. De fácil manuseio e armazenamento por ter uma dimensão de 4x10cm, o guage se tornou ideal para um controle completo, fácil e rápido. Reforçando o que foi abordado por Crosby (1994) que desenvolveu o conceito de defeito zero e popularizou a ideia de “fazer certo da primeira vez”.

Figura 3. Vista isométrica do Gauge (4x10cm)



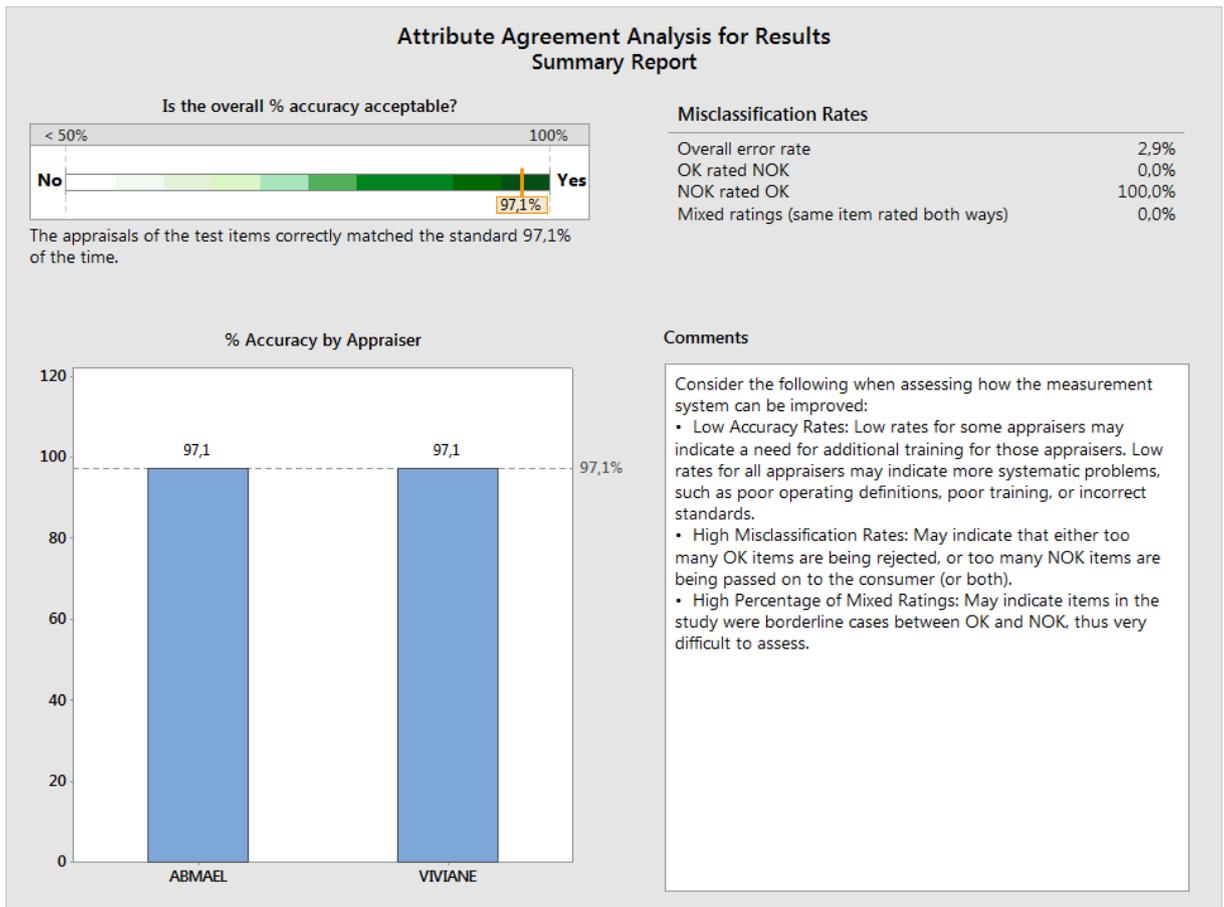
Fonte:Próprio Autor,2018

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como em todo e qualquer dispositivo de medição, foi realizado o MSA do guage. MSA é a Análise do Sistema de Medição, estudo o qual irá validar a efetividade do gauge nas medições a serem feitas. Por mais que sejam atributivas, temos o MSA atributivo.

O estudo foi realizado com 2 avaliadores e 50 veículos, os quais já estavam previamente classificados como OK e NOK (não OK). E para validá-lo, é necessário que os avaliadores comprovem que foram bem treinados e mediram com eficiência. O estudo vai verificar qual a taxa de peças NOK serão consideradas OK, e de peças OK que serão consideradas como NOK. Quanto menor for a taxa de erro, melhor para o estudo.

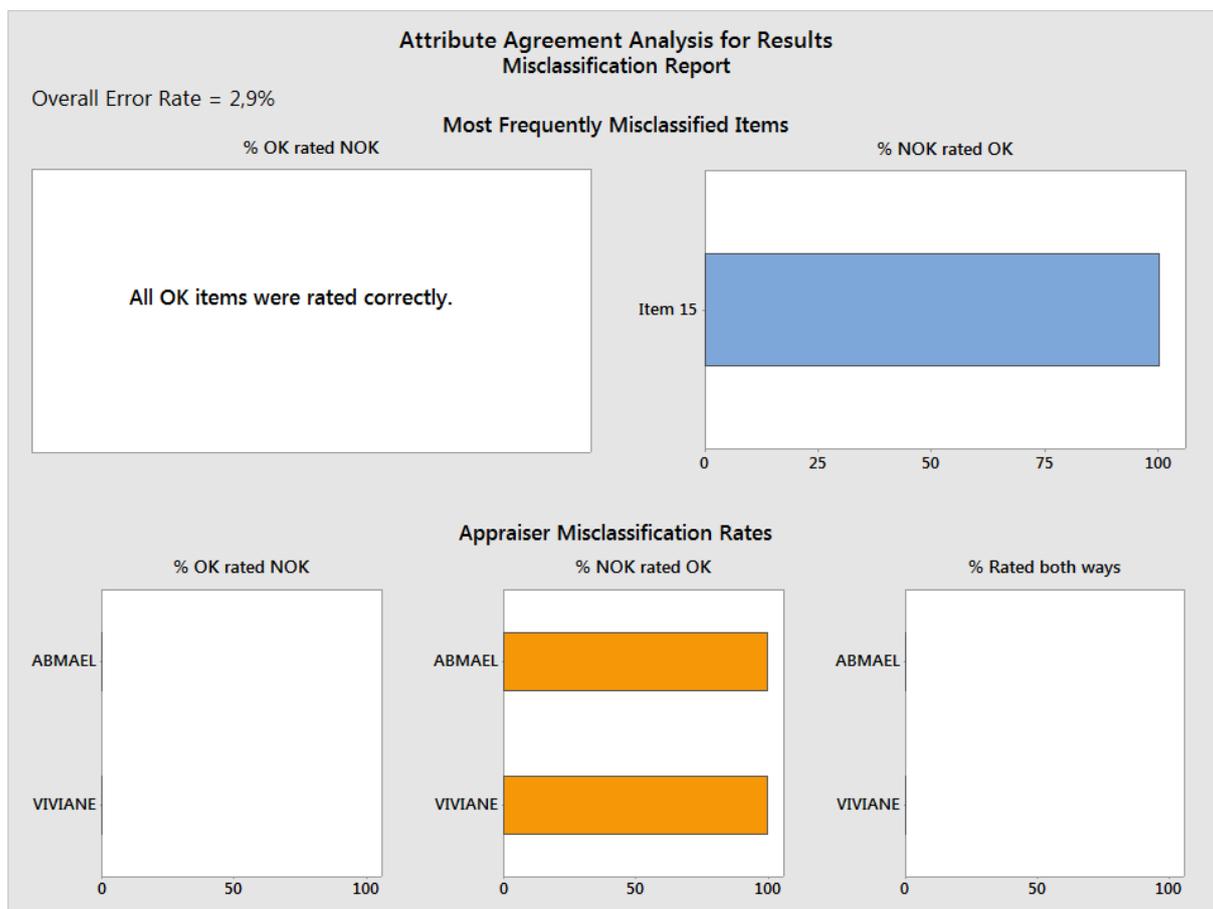
Figura 4. Resultado do MSA atributivo do Gauge



Fonte:Próprio Autor,2018

Como mostra a Figura 4, o MSA foi aprovado com 97.1%, o qual o mínimo deveria ser de 80%. É mostrado também que ambos avaliadores, Abmael e Viviane fizeram a mesma pontuação de 97.1 %.

Figura 5. Detalhamento do Resultado do MSA Atributivo do Gauge



Fonte:Próprio Autor,2018

Já na Figura 5, podem ser observados maiores detalhes do estudo. Ambos erraram no mesmo veículo (veículo 15), classificando como OK, o qual era NOK. E nenhum dos dois classificaram nenhum veículo como NOK o qual era OK.

Havendo a necessidade de alterar os avaliadores dessas características nessas interfaces, um novo MSA é requerido. É interessante também fazer uma checagem mensal, para verificar se houve desgaste do dispositivo, pois o mesmo fica em contato com as interfaces do carro quase intermitente. A checagem pode ser feita através de um paquímetro, o qual irá avaliar se a dimensão de cada "step" (escada/nível) do dispositivo está representando o valor mostrado.

4. CONCLUSÃO

Em virtude do que foi mencionado, percebe-se que a medição é de suma importância em todos setores da indústria, principalmente o automotivo. Como medir e com o que medir tem evoluído cada vez mais. Com a tecnologia ao nosso favor, podemos encontrar formas de mensurar diversos produtos de maneiras mais simples, rápidas e precisas, que ao serem computadas, o que se ganha em retorno financeiro e satisfação para o cliente é inacreditável. Além das tecnologias avançadas, produtos mais simples como um Gauge portátil, faz toda a diferença.

5. REFERÊNCIAS

¹ SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNTON, R. **Administração da Produção**. 2ª Edição. São Paulo, SP: Editora Atlas S.A., 2009

² SIQUEIRA , A. P. A. **O ESTUDO DA VARIABILIDADE DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE EMULSÃO DE PARAFINA ATRAVÉS DE CARTAS DE CONTROLE PARA MEDIDAS INDIVIDUAIS E ANÁLISE DA CAPACIDADE DE PROCESSO**. Fortaleza, 2015.

³ CROSBY, P. B. **Qualidade é investimento**. 6th ed. Rio de Janeiro : José Olympio, 1994.

HO, L. L.; QUININO, R. C. **An attribute control chart for monitoring the variability of a process**. *Internacional Journal of Procution Economics*, v. 45, p. 263-267, 2013.

SAMOHYL, R. W. **Controle Estatístico da Qualidade**. Editora Campus, 2009.

BAYOD, R.N. **Análise do Sistema de Medição em uma Linha Produtiva de Rodas**. Guaratinguetá, 2012.