

Por  
Cláudio Ikemori  
e Emerson Feliciano  
Pesquisa  
& Desenvolvimento

Coordenação  
Sergio Ricardo  
Fabiano  
Pesquisa  
& Desenvolvimento

# A diferença de um bom reparo



Preste atenção:



Reparo  
adequado



Reparo  
inadequado

Estudo do CESVI compara dois métodos distintos de reparo e comprova: processos e equipamentos adequados são mais produtivos para a oficina e preservam a segurança do veículo

**T**odo o estudo desenvolvido pelo CESVI BRASIL a respeito de reparação automotiva tem dois objetivos: aprimorar os processos utilizados pelas oficinas, visando à produtividade, e manter as características originais de segurança do veículo.

Isto explica o motivo pelo qual o CESVI acaba de realizar um de seus estudos mais significativos. Nossos engenheiros e técnicos da área de Pesquisa & Desenvolvimento concluíram um estudo que identificou as diferenças nos resultados de dois tipos distintos de reparo: um, que utilizou as técnicas utilizadas mundialmente e divulgadas pelo CESVI no Brasil e empregadas pelas Oficinas Capacitadas de todo o País; e outro, que empregou os processos convencionais e ultrapassados usados por grande parte das oficinas de funilaria e pintura.

Os resultados do estudo permitiram ao Centro de Pesquisa apontar as diferenças na produtividade e na qualidade de cada tipo de reparo e, mais importante ainda, o quanto cada conserto é capaz de manter as características de segurança do veículo. Este último item diz respeito principalmente ao comportamento do veículo em uma nova colisão.

### Por que esta avaliação é importante?

Quando o veículo sai da fábrica, sua estrutura é desenvolvida para que, na eventualidade de uma colisão, ela absorva a energia do impacto de forma progressiva, de modo a preservar os ocupantes. Entretanto, um mau reparo pode fazer com que a estrutura se torne mais frágil e não seja mais capaz de absorver a energia do impacto de maneira satisfatória, aumentando os riscos para motorista e passageiros no caso de um acidente.

### Peugeot foi parceira no estudo

Para o desenvolvimento do estudo, o CESVI BRASIL contou com a importante parceria da Peugeot do Brasil, que colaborou com dois veículos de modelo 206, com características idênticas de peso e estrutura. Para facilitar a diferenciação, um dos modelos é de cor prata, e o outro, laranja.

O de cor laranja recebeu o "reparo adequado", enquanto o prata ficou com o reparo inadequado, o tradicional conserto "de rua".



*Veículos preparados para o primeiro teste de impacto*

### PROCESSOS UTILIZADOS EM CADA REPARO

	Reparo adequado	Reparo inadequado
<b>Funilaria</b>	Bancada de estiramento com sistema de medição	Cyborg (não tem sistema de medição)
	Estiramento a frio	Estiramento a quente
	Solda mig/mag e solda ponto	Maçarico (solda oxiacetilênica)
	Lixadeira pneumática	Lixadeira elétrica
	Massa poliéster	Massa plástica
<b>Pintura</b>	Lixamento a seco	Lixamento a água
	Cabine de pintura	Secagem ao ar
	Papel de mascaramento	Jornal

## COMPARATIVO DE DEFORMAÇÃO DA LONGARINA



diferença = 2,1%



Reparo adequado



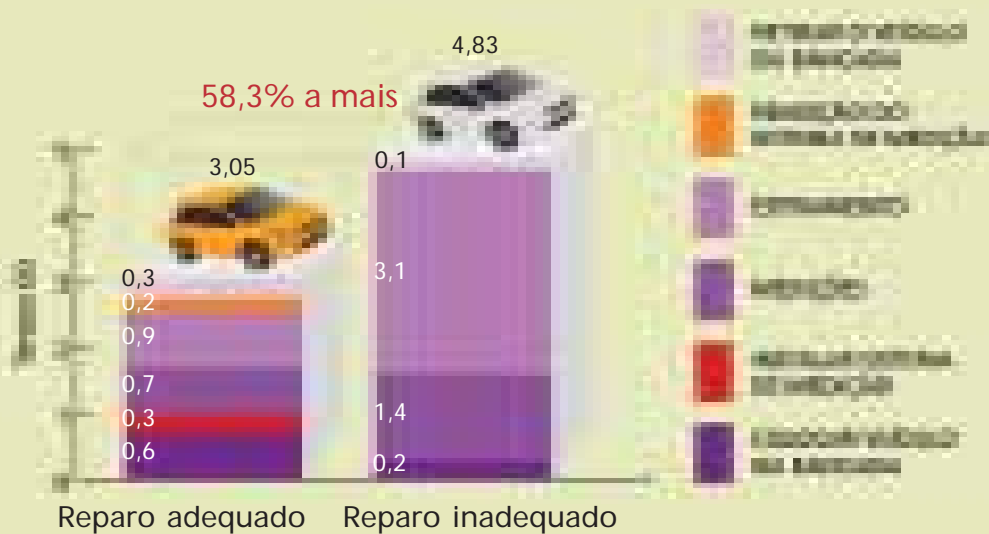
Reparo inadequado

## Primeira medição das deformações

Como acontece com a maioria dos estudos do CESVI BRASIL, tudo começou na pista de impactos do Centro de Pesquisa. Ambos os veículos foram submetidos a um crash-test em 40% de sua parte dianteira esquerda, a uma velocidade de 25 km/h, contra uma barreira indeformável de 32 toneladas, o que torna a velocidade equivalente a 50 km/h. No momento do impacto, os veículos pesavam, cada um, já com o "lastro" instalado, 1024 kg. Após os impactos, os carros foram avaliados, e suas deformações, medidas, antes que os reparos começassem. O modelo laranja ficou com uma deformação de 232 mm, enquanto o prata foi deformado em 237 mm. Uma diferença pequena de 2,1%, que está dentro dos limites de tolerância para um estudo desse tipo, com um impacto a 25 km/h.

A partir daí, começaram os trabalhos de reparo, que foram realizados dentro da oficina do CESVI BRASIL.

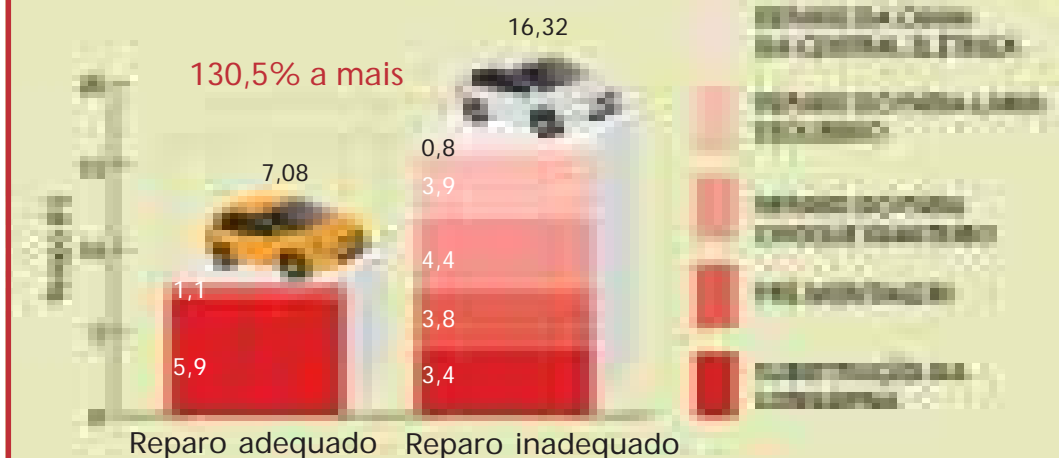
## Comparativo de tempo - Estiramento



## Medição e estiramento

Logo nas medições do veículo, foi verificado que o reparo adequado é mais produtivo. Enquanto o reparo adequado, com uso de bancada de estiramento, levou 3,05 h para medir e alinhar o 206 laranja, o uso do sistema cyborg, pelo reparo inadequado, consumiu 4,83 h; 58,3% a mais de tempo gasto, e sem a mesma precisão.

## Comparativo de tempo e serviço Soldagem e reparação de peças



do veículo de apenas 8,5% (comprovados por testes em centros internacionais), enquanto a solda oxiacetilênica do processo inadequado, o popular maçarico, diminuiu perigosamente essas propriedades em 37,5% de sua resistência.

## Pintura e conclusão sobre os tempos

Para finalizar com os tempos de reparo, os trabalhos de pintura deram nova vitória para o processo do CESVI: 11,29 h contra 16,83 h do processo inadequado, que teve um tempo 49% maior. Concluindo o comparativo de tempo e serviço, o que inclui os tempos utilizados para desmontagem, montagem, estiramento, funilaria, mecânica e pintura, o reparo CESVI foi concluído em 33,82 horas. Já o reparo convencional foi terminado após 48,66 horas; um total de 14,84 horas a mais, ou 44% a mais de tempo gasto. Quase 15 horas a mais representam, para a oficina, um dia e meio a mais de trabalho para a execução de um mesmo serviço. Se há o aluguel de um carro-reserva para o cliente que está com o veículo parado, imagine o custo a mais no final do mês... Outro prejuízo diz respeito à produtividade: a cada 10 carros que passam pelo reparo de qualidade, apenas 5,6 carros são concluídos pelo reparo inadequado. A oficina deixa de ga-

## MAÇARICO PÕE SEGURANÇA EM RISCO

O aço utilizado na composição da longarina dos veículos é o chamado ALE (de Alto Limite Elástico). Trata-se de um material que resiste a uma temperatura de até 400°C sem perder suas características de segurança. O que acontece quando a peça é submetida a uma solda oxia-cetilênica (o conhecido maçarico), que produz uma temperatura média de 1250°C? A peça perde suas características de segurança, tornando-se mais frágil em futuras colisões, sem absorver a energia do impacto da forma devida.

Outro problema ligado ao uso do maçarico é a oxidação da peça. Dependendo do local em que a peça é soldada, pode haver corrosão precoce.

Para o operador do maçarico, também há riscos: ele fica exposto à inalação de gases tóxicos, sem falar na possibilidade de explosão.

Além disso, segundo o livro técnico Mitchell Auto Body Repair, a soldagem de um painel traseiro com solda oxiacetilênica leva, em média, 4 horas, contra apenas 40 minutos para o mesmo trabalho feito com a solda mig.

## Soldagem e reparo

Mas foi nos trabalhos de soldagem e recuperação de peças que a diferença de tempo gasto demonstrou a diferença entre os processos adequado e inadequado: Por ter feito a recuperação (in-devida, no caso) da caixa da central elétrica, do pára-lama esquerdo e do pára-choque, o reparo inadequado levou 130,5% a mais de tempo do que o reparo CESVI, que optou pela substituição das peças. O método convencional ainda incluiu uma substituição parcial da longarina, feita sem critério.

Também é importante destacar que o uso da solda mig/mag, no reparo adequado, provocou uma diminuição das propriedades mecânicas

nhar o equivalente ao trabalho de 3,4 carros no mesmo período, considerando veículos com a mesma extensão de danos, e oficina com o mesmo número de produtivos.

## E COMO FICA A SEGURANÇA?

Após o término do reparo, o CESVI realizou novo crash-test com os dois veículos Peugeot. Dessa vez, a intenção era estudar a variação da deformação da longarina provocada pelo segundo impacto em relação à que havia sido provocada no primeiro. O teste foi realizado com características idênticas à do crash-test anterior.

O carro que havia sido reparo com os processos recomendados pelo CESVI BRASIL teve uma deformação da lon-

garina de 236 mm; uma variação de apenas 1,7% em relação aos 232 mm provocados pelo primeiro impacto. Este resultado permite apontar que um reparo realizado com equipamentos e processos adequados preserva as condições originais do veículo, de forma que podemos identificar este padrão de reparo como seguro para os ocupantes.

Já o segundo impacto no veículo reparado por técnicas "de rua" provocou uma variação na deformação de 14,8%, com 272 mm contra os 237 mm do primeiro crash-test. Vale ainda destacar que, neste segundo reparo, o método inadequado teve um custo de peças maior: R\$ 7012,71 contra R\$ 6606,67 do método adequado. A diferença se deve à maior quantida-

## Comparativo de tempo e serviço



Reparo	Adequado Tempo (h)	Inadequado Tempo (h)
Operação		
Desmontagem	1,37	0,63
Montagem	3,78	2,37
Bancada	3,05	4,83
Reparação	7,08	16,32
Mecânica	7,25	7,68
Pintura	11,29	16,83
<b>Tempo total</b>	<b>33,82</b>	<b>48,66</b>



Segundo teste de impacto com os veículos



Reparo adequado



Reparo inadequado

No mesmo período em que o método adequado repara 10 carros, o método inadequado repara apenas 5,6, já que leva 44% a mais de tempo para terminar cada carro

de de peças afetadas, o que é consequência de uma maior deformação. Foram afetados o farol direito, o alojamento do farol e o suporte do coxim.

## Inadequado e inseguro

Esta variação significativa na deformação do veículo reparado pelo método inadequado é resultante de uma maior fragilidade na estrutura do veículo prata, o que foi con-

seqüência dos processos utilizados, que diminuem as propriedades mecânicas da estrutura. É, portanto, um método de reparo que devemos considerar como inseguro.

Fica claro que utilizar métodos antiquados e inadequados no reparo de um veículo, além de comprometer a produtividade da oficina, coloca em risco a segurança de motorista e passageiros, uma vez que, na eventualidade de uma segunda colisão, os sistemas de segurança tanto ati-

va quanto passiva já não se comportam da forma projetada pelos fabricantes.

## Conclusões

- Custos menores no reparo graças a um tempo menor de serviço.
- Segurança garantida pela substituição de peças quando não há possibilidade de reparo adequado.
- Menor deformação estrutural, o que melhora a segurança.
- Manutenção da proteção anticorrosiva original.
- Processo adequado de substituição de peças conforme a montadora recomenda.

“O reparo com padrão internacional, indicado pelo CESVI, apresentou todas as vantagens possíveis para o trabalho de funilaria e pintura em um veículo”, conclui Sergio Ricardo Fabiano, gerente técnico do CESVI BRASIL. “Além de tudo o que foi exposto, vale destacar que, com os métodos adequados, o serviço já fica bem feito da primeira vez, evitando o retrabalho, que toma tempo e aumenta o custo de reparo para a oficina. Com tudo isto, fica evidente que devemos utilizar a tecnologia disponível atualmente, levando em consideração que as tecnologias utilizadas no desenvolvimento dos veículos estão em constante evolução, e os processos de reparação devem acompanhar este ritmo”.

## COMPARATIVO DE DEFORMAÇÃO DA LONGARINA

1º IMPACTO



232 mm

2º IMPACTO



236 mm

diferença = 1,7%

1º IMPACTO



237 mm

2º IMPACTO



272mm

diferença = 14,8%



Reparo adequado



Reparo inadequado