

INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE FIXAÇÃO DA FERRAMENTA NO PROCESSO DE ALARGAMENTO EM GUIAS DE VÁLVULAS AUTOMOTIVAS

Sebastião Gonçalves Lima Junior; Helder Barbieri Lacerda.

Durante o estudo do alargamento de guias de válvulas automotivas, foi constatado que o método de fixação das guias influi consideravelmente no processo. Foram selecionados quatro alargadores de metal-duro, especialmente desenvolvidos para o processo de alargamento de guias automotivas. O primeiro conjunto de ensaios foi realizado utilizando um mandril-hidráulico, para fixar a ferramenta ao eixo arvore da máquina. Após visita ao fornecedor das ferramentas, este método foi considerado inadequado, por não haver possibilidade de ajuste de batimento radial das mesmas. Então foi recomendado o uso de uma barra de mandrilar, onde pode-se fixar o alargador com a possibilidade de ajustes do batimento.

A barra de mandrilar é uma ferramenta que trabalha com quatro lâminas de CBN e um alargador, possibilitando o alargamento da guia e o desbaste ou acabamento da sede de válvula na mesma operação. Após ser feita a alteração recomendada, foi realizado um segundo conjunto de ensaios. Em cada conjunto de ensaios foram mensurados 8 valores de circularidade em alturas diferentes e suas médias foram utilizadas na criação dos gráficos.

Na primeira etapa foram comparados os resultados dos dois conjuntos e foi notado um aumento na circularidade resultante, conforme mostrado na Fig. 1a. Era esperado que os resultados, com o uso da barra de mandrilar, fossem menores que os encontrados no primeiro método de fixação. Como este fato não ocorreu, uma segunda etapa foi realizada, contendo repetições dos dois métodos de fixação.

Na segunda etapa verificou-se que os valores de circularidades obtidos com o uso de mandril hidráulico sofreram um pequeno aumento, mas ainda se mantiveram inferiores aos obtidos com a barra de mandrilar, conforme Fig. 1b.

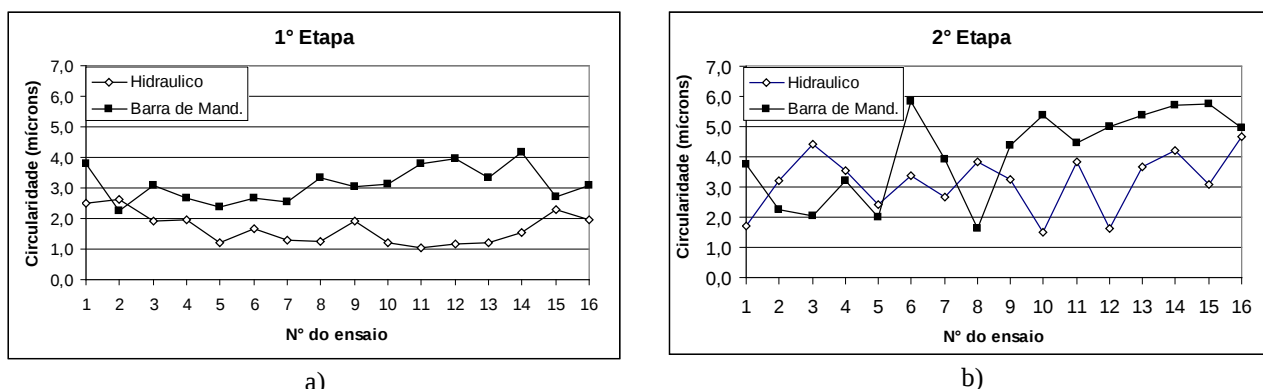
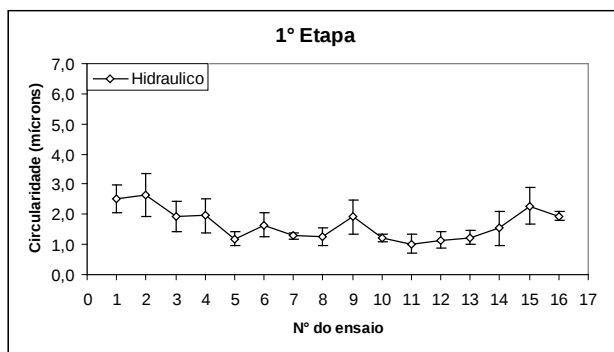


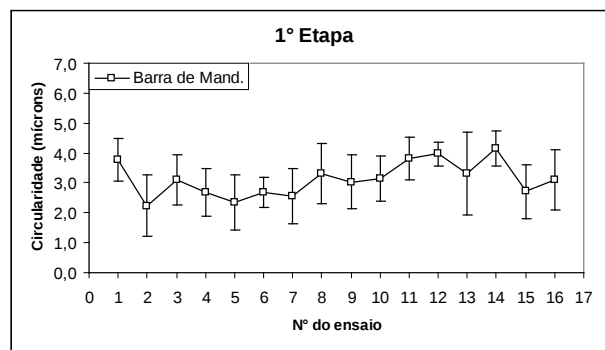
Figura 1: Comparação dos valores de circularidade entre os métodos de fixação.

As curvas mostradas são muito próximas e, com isso, não foi possível adicionar o desvio-padrão de cada ponto. A solução para esta limitação foi a separação das curvas, o que deu origem as Figuras 2a e 2b. Pode-se observar que os ensaios realizados com o mandril hidráulico, além de possuírem menores valores de circularidade, possuem menores desvios-padrão, demonstrando que este método de fixação é mais eficiente.

Inicialmente, a mudança no método de fixação foi motivada pela possibilidade de se reduzir o batimento radial da ferramenta. Com o uso de um relógio comparador com resolução de 1µm, foram verificados os valores de batimento para ambos métodos de fixação utilizados. Os valores encontrados são mostrados na Tabela 1.



a)



b)

Figura 2 – Comparação dos desvios-padrão

Os menores valores de batimento foram conseguidos com o uso da barra de mandrilar, devido à existência de parafusos que permitem minimizar este erro. Apesar de não ter conseguido zerar o erro, por características de ajuste do furo que continha o alargador, ele foi mantido inferior a 3 μ m, que é o valor máximo admitido pelo fabricante. A dificuldade em se eliminar o erro por completo, se deve ao modo como os parafusos devem ser apertados, sendo um processo trabalhoso. No caso da ferramenta 4, a folga entre o alargador e o furo da barra foi tão reduzido que os parafusos de ajuste perderam sua função. Para o mandril-hidráulico, ocorreram duas situações onde o erro foi inferior à resolução do instrumento, de 1 μ m.

Tabela 1: Batimento radial nos métodos de fixação (valores em μ m).

Ferramenta	Mandril Hidráulico	Barra de mandrilar
1	7	2
2	Menos de 1	1
3	8	1
4	Menos de 1	3

Nota-se que a redução do batimento da ferramenta, por ajustes realizados na barra de mandrilar, não é tão eficiente como se imaginava. Provavelmente, o ajuste não se manteve estável durante o processo de usinagem, permitindo que a ferramenta perdesse a coaxialidade em relação à peça. Este problema provavelmente é causado pela forma como os parafusos estão dispostos na barra, sendo necessária uma pequena alteração no projeto, com adição de mais dois parafusos para aumentar a robustez do ajuste realizado. Após a alteração proposta, deve-se realizar novos ensaios para certificar a melhoria na fixação.

Finalmente, conclui-se que, apesar do mandril hidráulico inicialmente ter um erro de batimento maior que a barra de mandrilar, ele é capaz de fixar melhor a ferramenta durante a usinagem, o que resulta em guias com superfícies internas com menor erro de circularidade.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NRB 6409: **Tolerâncias geométricas - Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento - Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho**. Rio de Janeiro, 1997. 19p.
- NETO, B. B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como Fazer Experimentos**, 3ª ed., Editora da Unicamp, Campinas-SP, 2007.
- POLLACK, H.W. **Tool design – Geometric control**, segunda edição, Editora Prentice Hall International, Englewood Cliffs, pp. 404-408, 1988.
- SANTOS, R. G. **Avaliação do processo de alargamento de guias de válvulas**. 2004. Dissertação de mestrado – Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.