

---

## Mapeamento de tensões residuais em discos de freios automotivos por difração de raios X

Martinez, L. G.<sup>1</sup>, Rossi, J. L.<sup>1</sup>, Colosio, M. A.<sup>2</sup>, Orlando, M. T. D.<sup>3</sup>, and Droppa Jr., R.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - São Paulo SP Brazil

<sup>2</sup> General Motors do Brasil - São Caetano do Sul SP Brazil

<sup>3</sup> Universidade Federal do Espírito Santo - Vitória ES Brazil

<sup>4</sup> Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - Campinas SP Brazil

Os freios estão entre os dispositivos mais importantes na segurança de veículos automotivos. O disco de freio que é uma das peças mais solicitadas em termos de resistência mecânica e ciclagem térmica, é normalmente confeccionado em ferro fundido cinzento classe FC-200 em razão do custo, usinabilidade e condutividade térmica. A indústria vem desenvolvendo novos materiais visando aumentar a segurança do componente, reduzir ruído e peso e melhorar o seu desempenho. Adições de elementos de liga podem conferir propriedades específicas a estes ferros fundidos, como com adições de Nb e Ti para o aumento da resistência ao desgaste e adições de Mo para o aumento da resistência a quente e resistência à fadiga térmica. Atualmente estão sendo estudados os seguintes tipos de ferro fundidos cinzentos e sua aplicação em discos de freio: FC 250, FC 250 ligado com Ti, FC 250 ligado com Mo, FC 150 HC e FC 150 HC ligado com Mo e ferro fundido vermicular. Para a sua produção a peça passa por processos como fundição, forjamento, soldagem, flexão, laminação, torção, trefilação, usinagem, retífica etc. Como resultado são desenvolvidas tensões residuais que, combinadas às tensões aplicadas, podem dar início a trincas que levam à fratura do componente. Em outros casos as tensões residuais podem melhorar as propriedades. Por exemplo, tensões residuais de compressão podem tornar um material menos susceptível ao trincamento por fadiga. Entretanto, gradientes de tensões podem degradar as propriedades mecânicas, causar corrosão sob tensão, diminuir a vida útil, e mesmo causar uma falha severa. Para o mapeamento de gradientes de tensão numa superfície é necessária uma boa resolução espacial, que nem sempre é possível num equipamento convencional. Assim, a utilização da técnica de difração de radiação síncrotron permite aliar a alta intensidade do feixe à característica de feixe paralelo e de pequenas dimensões, o que possibilita o mapeamento de gradientes de tensões na superfície. O mapeamento de gradientes de tensão nestes discos de freio permite analisar a sua influência na fadiga da peça para, eventualmente, alterar parâmetros de sua fabricação visando maior segurança. Neste trabalho são apresentados resultados de mapeamento de tensões residuais em discos de freios desenvolvidos pela General Motors do Brasil, realizados na estação D10B XPD do LNLS.

*Acknowledgements:*