

# BRUNIMENTO DE FERRO FUNDIDO VERMICULAR COM DIFERENTES TIPOS DE DIAMANTES

F. Mocellin, M. Eng.<sup>1</sup>, J. Schmid, Dipl. Min.<sup>2</sup>, L. Boehs, Dr. Eng.<sup>3</sup>, E. Abele, Dr. –Ing.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Tupy Fundições Ltda – Engenharia de Produtos  
R. Albano Schmidt, 3400 – 89206-900 – Joinville – SC – Brasil  
Fone: +55 47 4009 8197

<sup>2</sup> Nagel Maschinen-Und Werkzeugfabrik GmbH  
Oberboihingerstr. 60 D-72622 – Nürtingen – Alemanha  
Fone: +49 (0)7022 605270

<sup>3</sup> Depto. de Eng. Mecânica – Universidade Federal de Santa Catarina  
Campus Universitário, 88040-900 – Florianópolis – SC – Brasil  
Fone: +55 48 3331 7616

<sup>4</sup> Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW)  
T. U. Darmstadt  
Petersenstr. 30 D-64287 – Darmstadt – Alemanha  
Fone: +49 (0)6151 162156

<sup>1</sup>[fabianom@tupy.com.br](mailto:fabianom@tupy.com.br), <sup>2</sup>[j.schmid@nagel.com](mailto:j.schmid@nagel.com), <sup>3</sup>[boehs@emc.ufsc.br](mailto:boehs@emc.ufsc.br), <sup>4</sup>[abele@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:abele@ptw.tu-darmstadt.de)

**Resumo** – Na fabricação de blocos de motores, uma das operações de usinagem de maior importância é o brunimento dos cilindros. Os resultados de diâmetro, erros de forma e de rugosidade dos cilindros, obtidos pelo processo de brunimento, são fatores determinantes nas características de funcionamento, desempenho e emissão de poluentes do motor. Tais características têm sofrido constantes alterações em função das crescentes exigências de controle de poluentes, o que exige um constante desenvolvimento do processo de brunimento. Na introdução do ferro fundido vermicular na fabricação de blocos de motor, o processo de brunimento foi de certo modo adaptado a partir dos conhecimentos já existentes para o ferro fundido cinzento. Deste modo, conseguiu-se atender aos requisitos de projeto do produto, mesmo se tratando de um material com propriedades significativamente diferentes. A simples migração de métodos de um material para o outro, apenas ajustando-se as deficiências pode entretanto incorrer no erro de não explorar possibilidades consideradas não adequadas ao ferro fundido cinzento, mas que possam apresentar bons resultados no ferro fundido vermicular. Dentro desta perspectiva, o presente trabalho objetiva fazer uma pesquisa de base, buscando varrer parâmetros considerados importantes, com potencial de trazer bons resultados, principalmente com relação à vida da ferramenta de brunimento. Em ensaios realizados em uma bancada de testes, simulando o processo de brunimento, verificou-se possibilidades de ganhos de vida da ferramenta através da escolha adequada de alguns parâmetros. No presente artigo são apresentados os resultados obtidos com diferentes tipos de diamantes, mantendo-se as demais condições constantes.

**Palavras-chave:** Ferro fundido vermicular; brunimento; bloco de motor; diamante.

# 1 INTRODUÇÃO

A consolidação do emprego de ferro fundido vermicular<sup>1</sup> como material de construção de blocos de motores tem levado empresas e instituições de pesquisa a aprimorar as técnicas de usinagem envolvidas. As pesquisas têm se concentrado em operações consideradas mais críticas, tais como o mandrilamento de cilindros. O brunimento, que é um processo complexo e de grande relevância para o desempenho do produto, ainda carece de pesquisas, especialmente no caso dos ferros fundidos vermiculares.

A pesquisa na qual se insere este artigo busca aprimorar os métodos empregados no brunimento de cilindros em vermicular, através de avaliação das variáveis consideradas de forte impacto no processo. Através de experimentos em bancadas de testes, realizou-se a simulação do processo de brunimento a fim de determinar os parâmetros de processo mais adequados ao brunimento deste material em desbaste.

O brunimento de cilindros é caracterizado por apresentar um elevado número de variáveis. Tais variáveis referem-se às propriedades das réguas de brunir, características da ferramenta e da máquina, fluido de corte, parâmetros de usinagem, dentre outras. Destas, definiu-se como elemento inicial e fundamental da pesquisa, o tipo de diamante utilizado nas réguas de brunir, o qual é abordado no presente artigo.

Os resultados aqui apresentados são parte de um projeto desenvolvido em parceria entre as seguintes instituições: Universidade Federal de Santa Catarina, Empresa Tupy Fundições Ltda – no Brasil, *Technische Universität Darmstadt* e *Nagel Maschinen und Werkzeugfabrik GmbH* – na Alemanha.

## 2 ESTADO DA ARTE

Para um melhor entendimento dos resultados aqui apresentados, faz-se uma breve revisão dos tipos de desgastes presentes em réguas de brunir seguido de um apanhado sobre as pesquisas relativas ao brunimento em ferro fundido vermicular.

### 2.1 Mecanismos de Desgaste de Réguas de Brunir

Paucksch<sup>(1)</sup> refere-se a quatro mecanismos de desgaste em réguas de brunir:

- Abrasão gerada no ligante pelo atrito deste com partículas de grãos abrasivos e com os cavacos gerados;
- Arrancamento dos grãos abrasivos do ligante devido a excessivo esforço sobre o grão;
- Lascamentos dos grãos abrasivos, gerando novos e afiados gumes de corte no mesmo grão;
- Cegamento dos grãos abrasivos devido ao atrito com a peça.

Cabe ainda salientar que o desgaste do ligante também ocorre pelo contato deste com a superfície da peça. Na Figura 1 pode-se visualizar os mecanismos de desgaste supra-citados, presentes no brunimento.

Os mecanismos de desgaste normalmente ocorrem simultaneamente. Entretanto, diferentes características do processo podem restringir um determinado tipo de desgaste, com predominância de outro.

Saljé et al.<sup>(2)</sup> citam um importante fator de influência no tipo de desgaste predominante em uma régua de brunir. Trata-se do carregamento mecânico ao qual o grão abrasivo é submetido. Este carregamento é quantificado pela seção de corte média por grão ( $\bar{A}_{cs}$ ), que pode ser calculada pela Equação 1.

$$\bar{A}_{cs} = \frac{1}{N_{actA}} \cdot \frac{Z}{v_c \cdot A_n} \quad , \text{ onde:} \quad (1)$$

---

<sup>1</sup> Obtenção, composição, propriedades e aplicação do ferro fundido vermicular publicadas por Dawson (2004).

- $\bar{A}_{cs}$  = seção de corte média por grão;
- $N_{actA}$  = número de grãos ativos por unidade de área [grãos/mm<sup>2</sup>];
- $Z$  = taxa de remoção de material [mm<sup>3</sup>/s];
- $v_c$  = velocidade de corte [mm/s];
- $A_n$  = área de contato nominal entre as réguas de brunir e a peça [mm<sup>2</sup>].

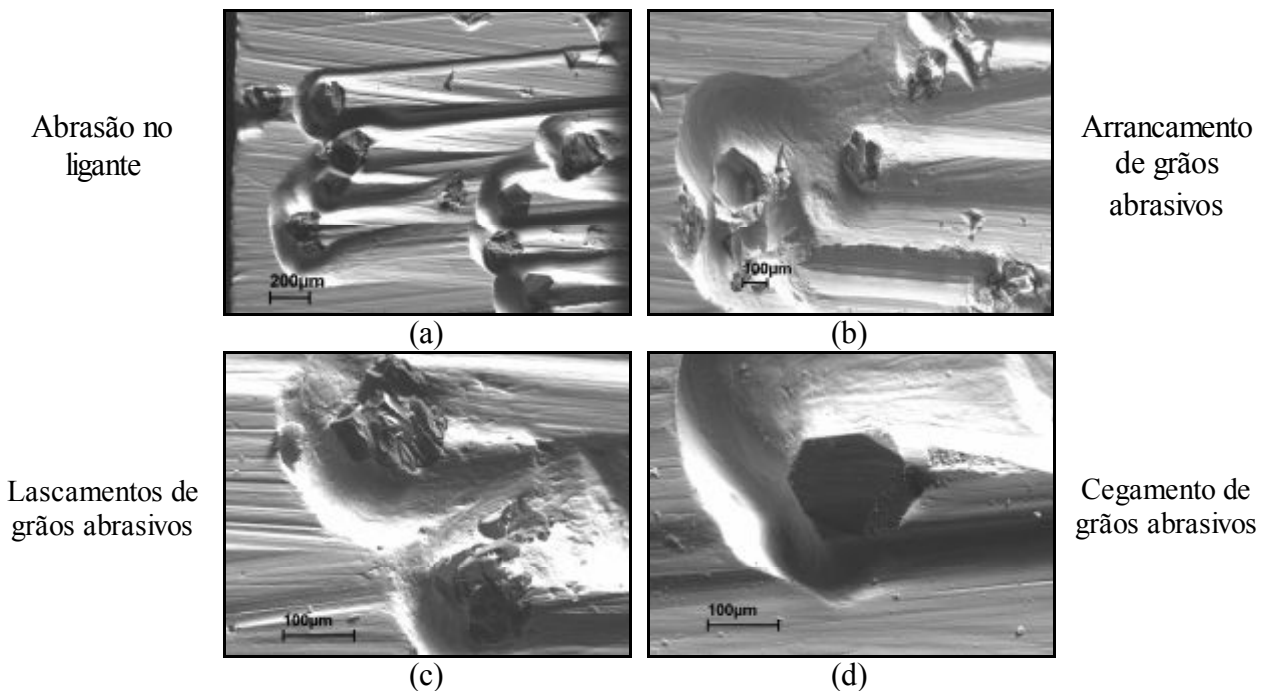


Figura 1 – Micrografias de réguas de brunir (D181), ao MEV, mostrando os mecanismos típicos de desgaste.

Valores menores de  $\bar{A}_{cs}$  tendem a gerar um predominante cegamento dos grãos abrasivos. Valores elevados de  $\bar{A}_{cs}$  tendem a gerar o arrancamento completo do grão abrasivo, por exceder a força de sustentação do grão oferecida pelo ligante, ou a fratura de grandes parcelas do grão abrasivo. Valores intermediários de  $\bar{A}_{cs}$  tendem a gerar o desejável microlascamento dos grãos abrasivos, que permite a manutenção da capacidade de corte da ferramenta ao longo de sua vida, porém evitando seu desgaste prematuro.

## 2.2 Brunimento de ferro fundido vermicular

A quantidade de publicações relativas ao brunimento de cilindros de blocos de motores em ferro fundido vermicular é reduzida.

Schmid<sup>(3)</sup> realizou testes comparativos de brunimento entre o ferro fundido cinzento 100% perlítico e o ferro fundido vermicular, com 75 e 100% de perlita. Condições típicas de usinagem de cilindros de motores foram simuladas em corpos-de-prova em forma de camisas de cilindros, com 80mm de diâmetro e 130mm de comprimento. Foram empregadas ferramentas com 6 réguas diamantadas. Os testes simularam a usinagem de um sobrematerial equivalente a 4.000 cilindros. Os primeiros cilindros brunidos não revelaram diferenças quanto à taxa de remoção. Entretanto, o experimento de longa duração permitiu verificar uma redução na taxa de remoção de aproximadamente 30%, comparando-se o ferro fundido vermicular com o ferro fundido cinzento, material de referência. Adicionalmente, observou-se um desgaste da ferramenta de 20 a 30% mais acentuado para o ferro fundido vermicular.

Schmid<sup>(4)</sup>, bem como Klink e Flores<sup>(5)</sup> também apresentaram alguns trabalhos com enfoque no brunimento em desbaste do ferro fundido vermicular, processo que eliminaria a necessidade da operação de mandrilamento em acabamento que antecede o brunimento de cilindros.

Para o acabamento de cilindros em vermicular, um importante processo consiste no denominado *Helical Slide Honing*, o qual também é aplicável ao ferro fundido cinzento<sup>(6)</sup>. Especificamente para o vermicular, uma alternativa consiste na aplicação de laser à superfície finamente brunida, abrindo as cavidades das grafitas à superfície, as quais têm a função de reservatório de óleo para a lubrificação do sistema pistão-anéis-cilindro<sup>(7)</sup>.

Os trabalhos publicados até o momento demonstram que o campo de conhecimento relativo ao brunimento em ferro fundido vermicular ainda permanece pouco explorado. Desta forma, entende-se que possam haver possibilidades significativas de melhorias, seja em termos de ganhos de processo de usinagem, seja da qualidade do produto.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Bancada de Testes

Os resultados apresentados no presente trabalho foram obtidos em ensaios realizados em uma bancada de testes, simulando-se o processo de brunimento de curso longo. A bancada de testes apresenta uma maior flexibilidade em relação a um equipamento convencional de brunimento de cilindros. Esta flexibilidade refere-se tanto à gama de parâmetros de usinagem que podem ser empregados, bem como à possibilidade de se testar um número de variáveis significativamente maior, em comparação com uma máquina brunidora, em um mesmo intervalo de tempo de experimento. Adicionalmente, tem-se uma menor necessidade de corpos-de-prova e de réguas de brunir.

Conforme ilustrado na Figura 2, a máquina consiste basicamente em um torno paralelo convencional ao qual acoplou-se um equipamento de *superfinishing*, responsável pelo movimento de oscilação das réguas de brunir. Na árvore da máquina-ferramenta são montados simultaneamente seis corpos-de-prova.

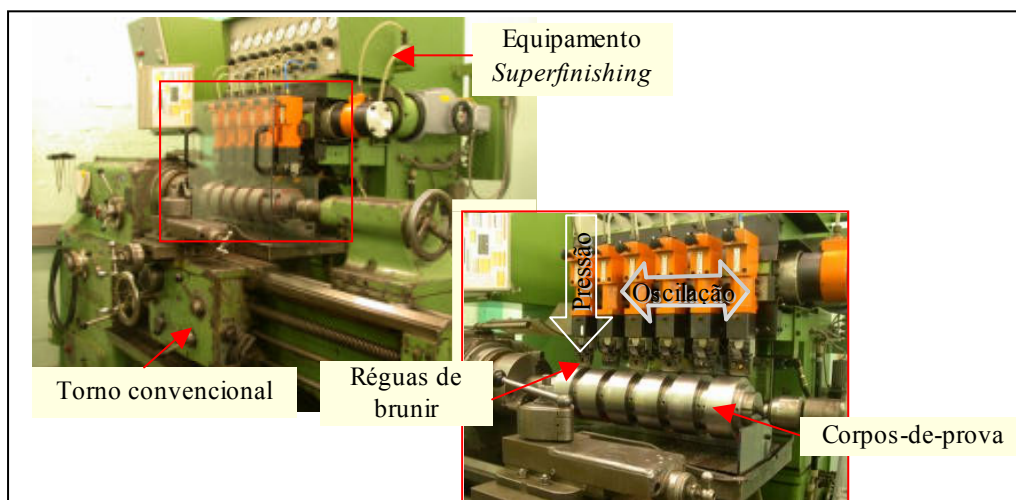


Figura 2 – Bancada de testes para ensaios de brunimento.

#### 3.2 Corpos-de-prova

Os corpos-de-prova foram produzidos visando aproximar suas propriedades mecânicas da aplicação real, ou seja, da especificação normalmente requerida para a região dos cilindros de blocos de motores em ferro fundido vermicular. Utilizou-se um material da classe GJV-400, com 99,5% de perlita e 12% de nodularização.

#### 3.3 Experimentos realizados

A metodologia para realização de experimentos na bancada de testes foi baseada em procedimentos internos da Empresa Nagel, onde os experimentos foram realizados. Quatro tipos de

diamantes foram selecionados, todos com a mesma faixa de tamanho de grãos D181, e com eles foram produzidas réguas de brunir com mesmo tipo de ligante e concentração. Os diamantes são, neste trabalho, nomeados pelas letras A, B, C e D. A propriedade fundamental que os difere é a tenacidade, sendo que a tenacidade é crescente de “A” para “D”.

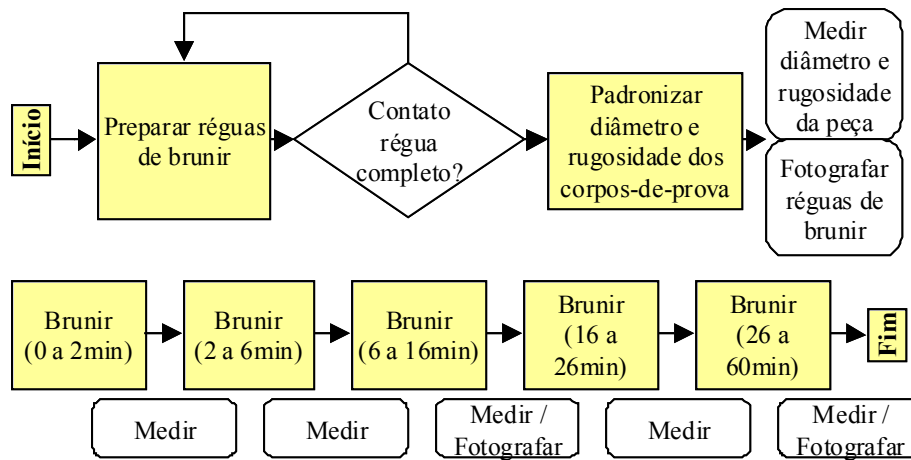


Figura 3 – Metodologia para realização dos experimentos em bancada de testes.

As réguas de brunir foram inicialmente preparadas de modo a se obter contato com a peça ao longo de toda a régua de brunir. Em seguida, procedeu-se a preparação dos corpos-de-prova, padronizando sua rugosidade e equalizando os diâmetros. Antes de se iniciar o ensaio de brunimento, fez-se uma caracterização das réguas de brunir através de fotos em microscópio óptico. Ainda na Figura 3 pode-se verificar que ao final de alguns intervalos de tempo predeterminados, o processo de brunimento foi interrompido para que fossem realizadas medições de acompanhamento do processo, permitindo a caracterização qualitativa e quantitativa do desempenho das réguas de brunir.

### 3.4 Acompanhamento dos resultados

Tendo em vista que os experimentos realizados têm como objetivo simular o processo de brunimento de cilindros, procurou-se utilizar grandezas para caracterização dos resultados que permitissem a transposição dos resultados para a aplicação em cilindros de blocos de motores.

O acompanhamento dos experimentos foi realizado avaliando-se os seguintes parâmetros:

- Taxa específica de remoção de material ( $Z''$ );
- Relação de desgaste das réguas de brunir ( $G$ );
- Rugosidade da peça;
- Avaliação qualitativa das réguas de brunir através de microscopia;

A taxa específica de remoção de material ( $Z''$ ) quantifica a taxa de remoção de material da peça, independentemente das dimensões e quantidade de réguas de brunir. É calculada pela seguinte equação<sup>(8)</sup>:

$$Z'' = \frac{V_w}{t \cdot A} \frac{\text{mm}}{\text{s}}, \text{ onde:} \quad (2)$$

$Z''$  = taxa específica de remoção de material [ $\text{mm}^3/\text{mm}^2 \cdot \text{s}$  ou  $\text{mm/s}$ ];

$V_w$  = volume de material removido da peça [ $\text{mm}^3$ ];

$t$  = tempo de brunimento [s];

$A$  = área de contato nominal entre a peça e as réguas de brunir [ $\text{mm}^2$ ].

Já a taxa de desgaste das réguas de brunir é quantificada através da relação “G”, que relaciona o

volume de material removido da peça com o volume desgastado das réguas de brunir, conforme equação seguinte<sup>(1)</sup>:

$$G = \frac{V_w}{V_h}, \text{ onde:} \tag{3}$$

- G = variável que quantifica a vida da régua de brunir;
- $V_w$  = volume de material removido da peça [mm<sup>3</sup>];
- $V_h$  = volume de material desgastado das réguas de brunir [mm<sup>3</sup>];

#### 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste tipo de bancada experimental ocorre um decréscimo da capacidade de corte da ferramenta ao longo do experimento. Na Figura 4 são apresentados resultados típicos de rugosidade decrescente, para três repetições do mesmo experimento, com diamante tipo C. Tal comportamento também é citado na literatura<sup>(9)</sup>. Por se tratar de uma simulação do brunimento em desgaste, foram utilizados parâmetros  $R_a$ ,  $R_z$  e  $R_t$ , ao invés de parâmetros da família  $R_k$ , que seriam aplicáveis na quantificação das etapas de brunimento de acabamento.

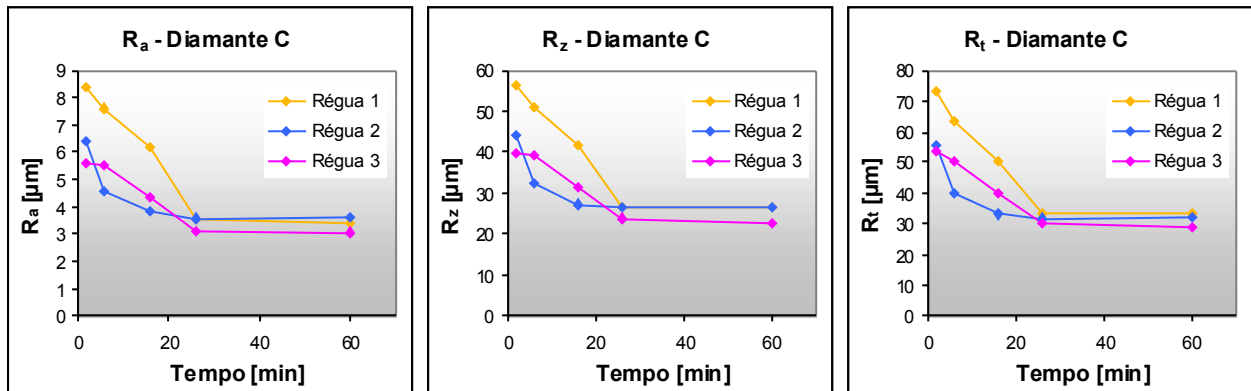


Figura 4 – Resultados típicos de experimentos na bancada de testes

O decréscimo da capacidade de corte da ferramenta, também pode ser observado na, também decrescente, taxa de remoção de material específica ( $Z''$ ). Reflete-se ainda na taxa de desgaste das réguas de brunir, quantificada pela relação G. As Figuras 5 (a) e (b) ilustram os resultados típicos de  $Z''$  e de G. Na Figura 5(c), o gráfico gerado a partir da combinação dos valores de  $Z''$  e G. Neste gráfico, os resultados desejáveis são os maiores possíveis para G (vida da ferramenta), para um determinado valor de  $Z''$  (taxa de remoção).

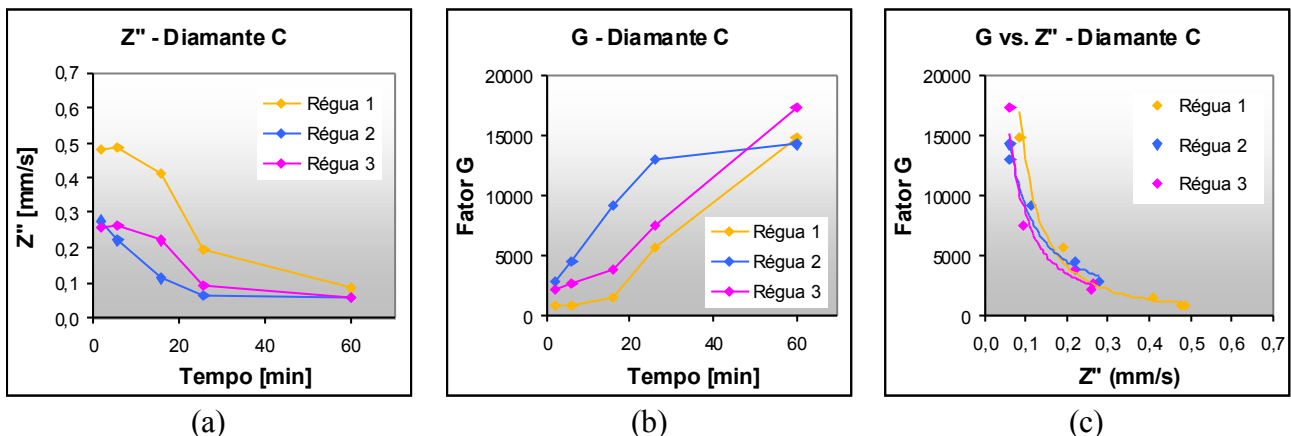


Figura 5 – Gráficos de  $Z''$  e de G típicos de experimentos na bancada de testes.

A observação ao microscópio das réguas de brunir no início e no final do experimento, permitem identificar claramente a mudança na condição de corte da ferramenta, conforme mostrado na Figura 6.

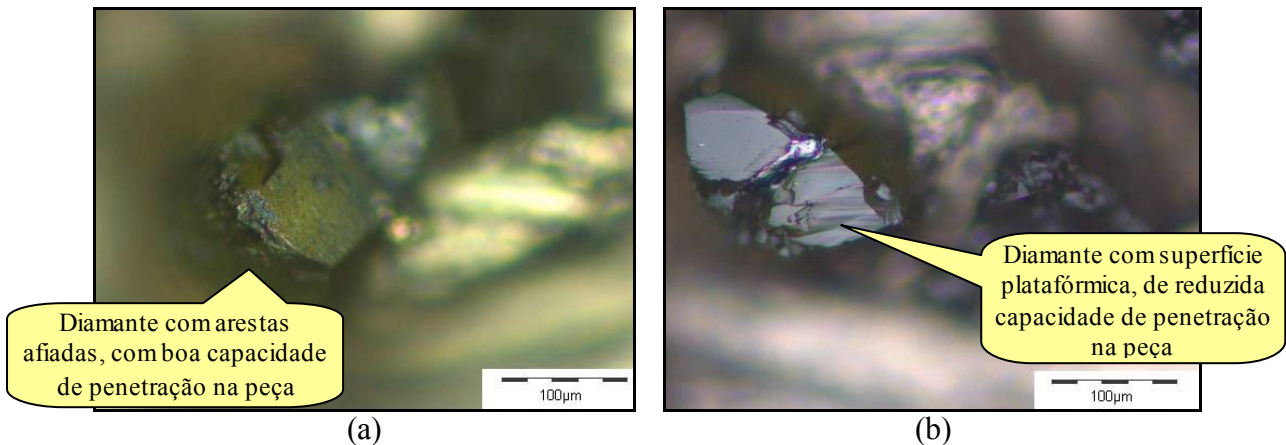


Figura 6 – Alteração das características da ferramenta ao longo do experimento em bancada de testes: (a) 0min – boa capacidade de corte e (b) 60min – cegamento do grão abrasivo.

Cabe ressaltar que, tal comportamento da régua de brunir seria indesejável para um processo normal de brunimento. Em um processo de brunimento de cilindros, a cada ciclo de brunir (cerca de 30s), a ferramenta de brunir entra em contato com um novo cilindro, o qual apresenta uma determinada rugosidade proveniente do processo anterior de usinagem. Tal rugosidade tem papel fundamental na renovação contínua da capacidade de corte da ferramenta de brunir. No caso da bancada de testes a ferramenta de brunir permanece em contato contínuo com uma mesma superfície durante 60min, prejudicando a renovação da capacidade de corte.

Os resultados, conforme descritos acima, foram obtidos para cada uma das condições testadas, ou seja, quatro tipos de diamantes, sendo mantidos constantes os demais parâmetros do processo. Os resultados comparativos de rugosidade são mostrados na Figura 7. Cada um dos valores apresentados no gráfico representa a média de três repetições.

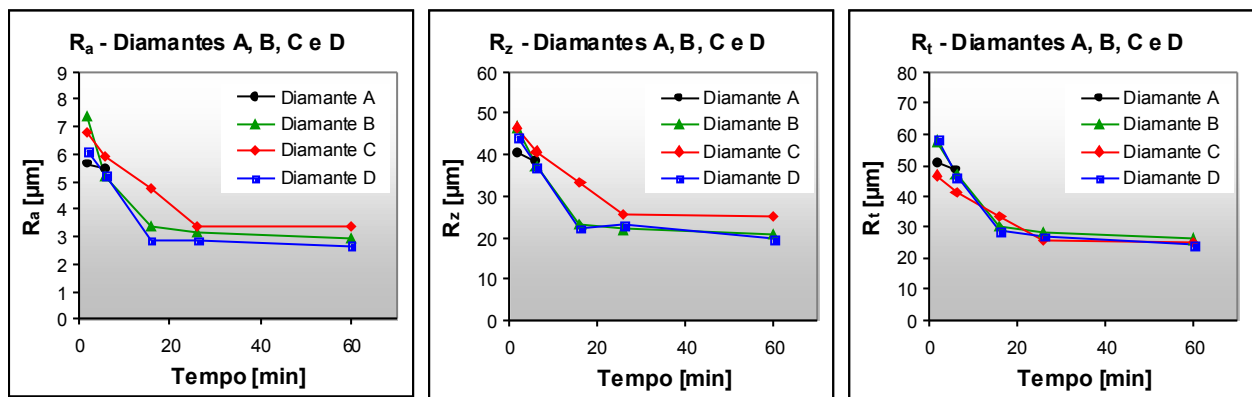


Figura 7 – Resultados médios de rugosidade obtidos com os diamantes A, B, C e D.

Os resultados de taxa de remoção de material e de taxa de desgaste das réguas de brunir para as quatro variáveis testadas são mostrados na Figura 8. O gráfico indica uma forte dependência da vida da ferramenta, representada pelos valores de  $G$ , em função da taxa de remoção de material. Para qualquer valor de  $Z''$ , a menor vida da régua de brunir foi alcançada pelo diamante tipo A, o qual apresenta menor tenacidade dentre todos. Retomando-se os conceitos apresentados no item 2.1, pode-se afirmar que para o tipo de material que está sendo brunido e para a taxa de remoção a que os diamantes foram submetidos, houve um excessivo esforço mecânico sobre os diamantes, promovendo uma elevada taxa de ruptura e comprometendo a vida da régua de brunir. A

observação da régua de brunir ao microscópio (Figura 9 (a)) confirma esta constatação. Em função de um desgaste extremamente acentuado, não observou-se qualquer formação de superfície platafôrnica nos grãos abrasivos, isto é, o cegamento de diamantes em função do atrito com a peça.

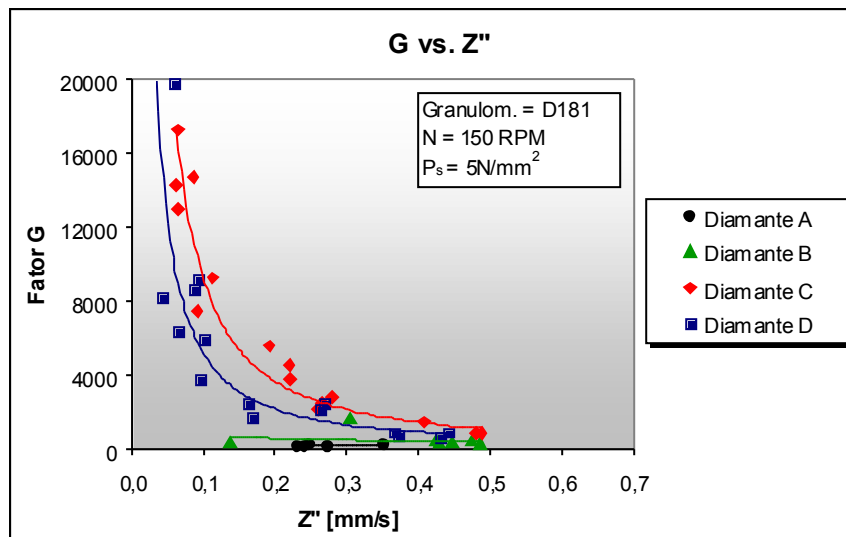


Figura 8 – Resultados de comparativos de G vs. Z''.

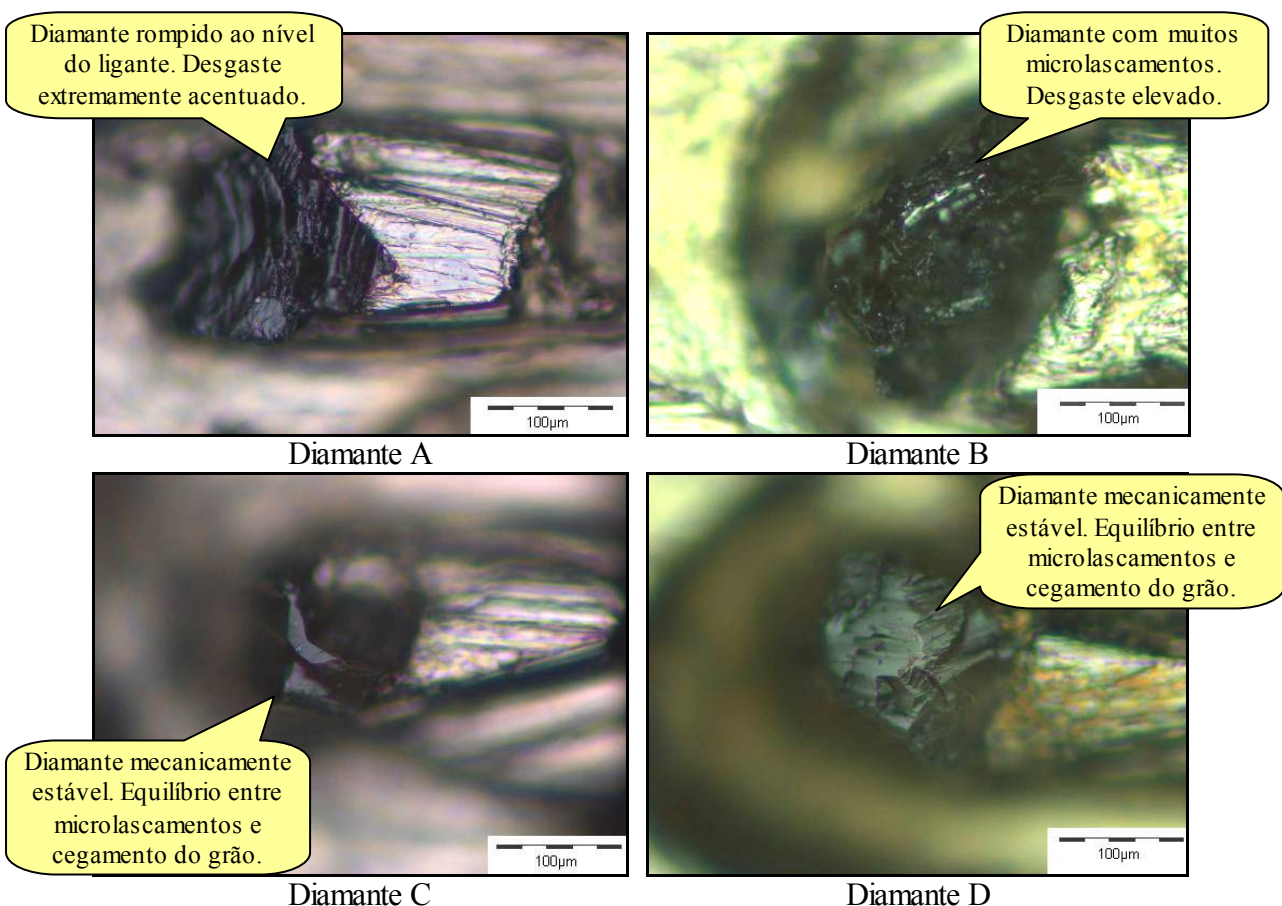


Figura 9 – Comportamentos característicos dos diamantes A, B, C e D.

O diamante tipo B apresentou resultado superior ao diamante tipo A, porém com uma vida ainda bastante reduzida. A observação desta ferramenta ao microscópio (Figura 9 (b)) revelou uma menor proporção de grãos abrasivos rompidos ao nível do ligante, porém os micro lascamentos ocorrem a uma taxa muito elevada, prejudicando a vida da régua de brunir.

Os melhores resultados de vida foram, entretanto, obtidos com os diamantes tipos C e D, os quais possuem maior tenacidade dentre os testados. Na Figura 8 verifica-se que a vida da régua de



brunir (G) obtida com estes tipos de diamantes é significativamente superior em relação aos dois primeiros. A observação das réguas de brunir ao microscópio revela apenas uma pequena parcela de diamantes completamente rompidos. Nestes dois tipos de réguas de brunir predominam os diamantes com microlascamentos, ou seja, o estilhaçamento de pequenas partículas dos grãos abrasivos permitiu uma maior longevidade da ferramenta. Os aspectos típicos dos diamantes tipo C e D são apresentados na Figura 9.

A fim de validar os ensaios realizados, verificando-se sua correlação com a aplicação prática do processo de brunimento, uma das variáveis testadas na bancada de testes (diamante tipo C) foi repetida em uma brunidora vertical. Verificou-se boa correlação dos valores de  $Z'$  e de G obtidos na bancada de testes com aqueles obtidos na brunidora.

## 5 CONCLUSÕES

As principais conclusões a partir dos resultados do presente trabalho podem ser postas como segue:

- O campo de estudos de brunimento em ferro fundido vermicular mostra-se pouco explorado, mas que há boas possibilidades de melhorias e otimizações a serem realizadas;
- O estudo realizado, simulando-se o processo de brunimento em desbaste em bancada experimental, mostrou-se bastante favorável ao entendimento dos mecanismos de desgaste das réguas de brunir, sendo um instrumento muito útil para uma avaliação de parâmetros do processo de brunimento;
- A variável estudada, tipo de diamante, apresentou forte impacto no resultado de vida das réguas de brunir, mostrando uma possibilidade de significativa melhoria de processo neste contexto;
- Dentre todos os diamantes testados, o tipo C foi o que apresentou melhores resultados quantitativos de vida, associados à taxa de remoção, bem como melhor característica de estilhaçamento do diamante, característica esta avaliada qualitativamente;
- O brunimento realizado em uma máquina brunidora apresentou forte correlação de resultados com os experimentos em bancada de testes, mantendo-se constantes os parâmetros de usinagem, o material da peça e a régua de brunir.

## 6 AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem às instituições que apoiaram esta pesquisa, a Universidade Federal de Santa Catarina, a *Technische Universität Darmstadt*, a Empresa Tupy Fundições Ltda. e a Empresa *Nagel Maschinen und Werkzeugfabrik GmbH*. Agradecem também ao apoio financeiro obtido junto à CAPES e ao DAAD.

## 7 REFERÊNCIAS

1. DAWSON, Steve. Practical applications for compacted graphite iron. In: 7<sup>th</sup> MACHINING WORKSHOP FOR POWERTRAIN MATERIALS, 2002, Darmstadt. **Anais...** Darmstadt: Technische Universität Darmstadt, 2002.
1. PAUCKSCH, Eberhard. **Vieweg Fachbücher der Technik**. 11. ed. Braunschweig und Wiesbaden, 1996.
2. SALJÉ, Ernst; MÖHLEN, Hartmut e SEE, Michael von. Vergleichende Betrachtungen zum Schleifen und Honen. **VDI-Z** n. 1, p. 66-69, Jan. 1987.
3. SCHMID, Josef. Honen. **Konstruieren und Giessen**. n. 4, p. 36-38, 1997
4. SCHMID, Joseph. Experiences in honing of compacted graphite iron. In: COMPACTED GRAPHITE IRON MACHINING WORKSHOP, 2000, Darmstadt. **Anais...** Darmstadt: Technische Universität Darmstadt, 2000.

5. KLINK, U.; FLORES, G. O uso da grafita vermicular em cilindros fundidos. **Máquinas e Metais**, São Paulo, p. 38-47, Fev. 2001.
6. SCHMID, J. Optimized honing process for cast iron running surfaces. In: VDI-SYMPOSIUM "PISTON RUNNING SURFACES, PISTONS AND CONRODS". **Anais...** Böblingen. 2006.
7. EMMEL, Andreas. UV - surface treatment of cylinder bores. In: COMPACTED GRAPHITE IRON MACHINING WORKSHOP, 2002, Darmstadt. **Anais...** Darmstadt: Technische Universität Darmstadt, 2002.
8. JUCHEN, H. O. Entwicklungsstand beim Honen von Bohrungen in metallischen Werkstücken mit Diamant und CBN. **Diamant Information – M8**. Düsseldorf, 1986.
9. SEE, M. v., Veränderung der Honleistentopographie während des Honens und durch verschiedene Schärfverfahren. Braunschweig.

## HONING OF COMPACTED GRAPHITE IRON WITH DIFFERENT DIAMONT TYPES

F. Mocellin, M. Eng.<sup>1</sup>, J. Schmid, Dipl. Min.<sup>2</sup>, L. Boehs, Dr. Eng.<sup>3</sup>, E. Abele, Dr. –Ing.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Tupy Fundições Ltda – Product Engineering  
R. Albano Schmidt, 3400 – 89206-900 – Joinville – SC – Brasil  
Phone: +55 47 4009 8194

<sup>2</sup> Nagel Maschinen-Und Werkzeugfabrik GmbH  
Oberboihingerstr. 60 D-72622 – Nürtingen – Germany  
Phone: +49 (0)7022 605270

<sup>3</sup> Dept. of Mechanical Engineering – Universidade Federal de Santa Catarina  
Campus Universitário, 88040-900 – Florianópolis – SC – Brazil  
Phone: +55 48 3331 7616

<sup>4</sup> Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) – T. U.  
Darmstadt  
Petersenstr. 30 D-64287 – Darmstadt – Germany  
Phone: +49 (0)6151 162156

<sup>1</sup>[fabianom@tupy.com.br](mailto:fabianom@tupy.com.br), <sup>2</sup>[j.schmid@nagel.com](mailto:j.schmid@nagel.com), <sup>3</sup>[boehs@emc.ufsc.br](mailto:boehs@emc.ufsc.br), <sup>4</sup>[abele@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:abele@ptw.tu-darmstadt.de)

**Abstract** – *On the manufacturing of cylinder blocks, one of the most important machining operations is the cylinder bores honing. The cylinder bores diameter, roundness, cylindricity and roughness are factors of strong influence on the engine performance and emissions. The specification for such features have been constantly modified due to the growing demand on emissions reduction and this reflects in a constant need of honing process improvement. With the recent introduction of compacted graphite iron – CGI – as a constructive material of cylinder blocks, the honing process was adapted from the existing knowledge on gray iron honing, in order to achieve the specifications. This allowed the manufacturers to achieve the product requirements, even being both materials significantly different to each other. On the other hand, the simple migration of the manufacturing methods from one material to another, may conduct to a mistake of not evaluating possibilities that are not suited for gray iron but could be applied with advantages to CGI. Within this perspective, the current work intents to start a base research, taking into account parameters with potential for results improvement, mainly regarding the tool life. Using a testing bench to simulate the cylinder bores honing operation, possibilities of tool life improvements were found by choosing some honing parameters. This work presents results obtained with different types of diamonds, keeping constant all the other honing conditions.*

**Keywords:** *Compacted graphite iron; honing; engine block; diamond.*