

# Tecnologias Modernas para a Produção de Louça Sanitária

**Francisco Cino<sup>1</sup> e F. J. Brötz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Indústrias Cerâmicas Paraná S.A. - Incepa*

*Av. 14 de Dezembro, 2800 - Vila Rami CEP 13.206-011 Jundiá, SP*

<sup>2</sup>*Dorst Maschinen und Anlagenbau, D-82431 Kochel am See, Alemanha*

**Resumo:** Este trabalho mostra como o processo de fundição sob pressão pode auxiliar na automação e melhoria da eficiência dos processos utilizados na fabricação de louças sanitárias. Além disso, o trabalho também analisa os efeitos da fundição sob pressão sobre as demais etapas do processo produtivo, secagem, esmaltação e queima.

**Palavras-chave:** louça sanitária, fundição sob pressão

## Introdução

Com o objetivo de se alcançar uma produção “enxuta” e “just in time” e também com o objetivo de combater a enorme pressão dos custos e competição os fabricantes de sanitários as indústrias dos países ocidentais precisam encontrar soluções modernas e completamente novas para o processo produtivo. É por estas razões que uma ampla mudança estrutural está ocorrendo na produção de louças sanitárias nesta década. Como nos anos 70, quando o processo de queima rápida em fornos a rolo monoestrato substituíram a queima de material empilhado em fornos tuneis e deram início a uma revolução, hoje em dia é a aplicação da tecnologia de colagem sob pressão que constitui uma mudança fundamental no processo de conformação e torna possível mecanizar e automatizar todo o processo de produção de louça sanitária. Deste modo um fluxo contínuo de produção, parecido com a produção de revestimentos cerâmicos, possa ser alcançado.

## Sistema de Fundição sob Pressão Dorst/Laufen

No passado se enfatizava como principais vantagens do sistema de fundição sob pressão os aspectos relativos a melhoria na qualidade das peças sanitárias, como por exemplo:

- superfícies lisas e limpas;
- sem pontos de agulha;
- máxima precisão dimensional;
- sem deformação;

- espessura das peças uniforme e reprodutível (peso consistente das peças).

Em resumo um aumento considerável dos produtos de primeira qualidade - valores de até 10% acima dos alcançados com a fundição convencional em moldes de gesso. Hoje em dia já não há dúvidas sobre as vantagens relativas à melhoria da qualidade e dos resultados alcançados em decorrência disso e mais de 250 máquinas de fundição sob pressão (sistema Dorst/Laufen) comprovam isso.

Além das outras vantagens, tais como consumo reduzido de energia e custo dos moldes por artigo (até 50.000 fundições foram produzidas em um molde), existem ainda vários outros aspectos da tecnologia de fundição sob pressão que permitem a mecanização e automação de toda linha de produção:

- Processo automático de fundição, programável e precisamente reprodutível, sem a influência do operador e dos fatores do molde;
- Produção contínua em três turnos adaptados as operações subsequentes de secagem, esmaltação e queima;
- Pouco espaço requerido (para toda a linha de produção aproximadamente 50%, somente da fundição aproximadamente 20% quando comparado com a produção tradicional);
- Mudança rápida de moldes o que facilita o atendimento às demandas do mercado.

Uma condição para que se possa tirar o máximo proveito das vantagens oferecidas pela tecnologia da fundição sob pressão são as fábricas para todos os tipos de

artigos produzidos por uma fábrica de sanitários, assim como aparelhos automáticos para a desmoldagem dos artigos fundidos. As máquinas de fundição e demais sistemas da Dorst/Laufen satisfazem estes requisitos. Os principais tipos de máquinas estão listados na Tabela 1 (veja também as Figs. 1 e 2).

Para a produção de lotes menores existe a unidade DG 160 que permite aplicações com um único molde. Artigos grandes em grandes quantidades (acessórios de banho, cubas de cozinha, etc.) podem ser produzidos eficientemente com a unidade BDW 120.

## Secagem e Esmaltação

Uma consequência lógica da aplicação da tecnologia da fundição sob pressão com a possibilidade da fundição automática e contínua em três turnos por dia (24 horas/dia) tem sido o desenvolvimento de novos conceitos para as etapas subsequentes de produção, secagem e esmaltação.

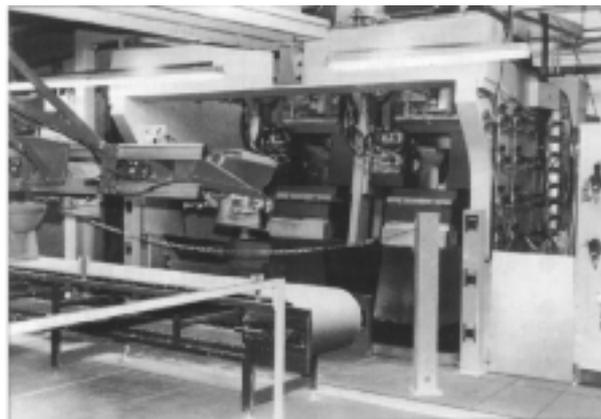
O eficiente e rápido desempenho do secador Lipper, com palletes de circulação automática, e o secador ideal para a secagem depois da fundição sob pressão. Os aspectos especiais deste secador são:

*Tempo de secagem muito curto* - começando com uma umidade de aproximadamente 17% e terminando com uma umidade residual inferior a 1%, os tempos de secagem estão entre 4 e 8 horas.

*Processo completamente automatizado* - após a desmoldagem as peças sanitárias são carregadas por uma

**Tabela 1.** Tipos principais de máquinas para fundição sob pressão

| Peças a serem fundidas | Tipo de equipamento e pressão fundição | Peças por ciclo | Peças por horas |
|------------------------|--|-----------------|-----------------|
| Lavatórios             | BDW90                                  | 1 x 8           | 24-32           |
| Cubas                  |  | 1 x 8           | 24-32           |
| Colunas                |  | 2 x 8           | 48-64           |
| tampas de caixa        |  | 3 x 8           | 72-96           |
| prateleira espelho     |  | 3 x 8           | 72-96           |
| acessórios             |  | 1 x 8           | 16-24           |
| Bacias                 | BDWC70                                 | 1 x 2           | 8-12            |
| Bidets                 |  | 1 x 2           | 8-12            |
| Bacias suspensa        |  | 1 x 2           | 8-12            |
| Bidets suspenso        | 15 bar                                 | 1 x 2           | 8-12            |
| Caixa de água          | DGS85                                  | 4               | 24-32           |
| Acessórios             | DGM80                                  | 1-2             | 24-48           |
| Lav. pequenos          | DGM80D                                 | 1-2             | 6-12            |
| Prat. espelhos         | 30 bar                                 | 2-4             | 24-48           |
| tampa de caixas        |  | 2-4             | 24-48           |



**Figura 1.** Visão geral da linha de fundição sobre pressão de bacias sanitárias.

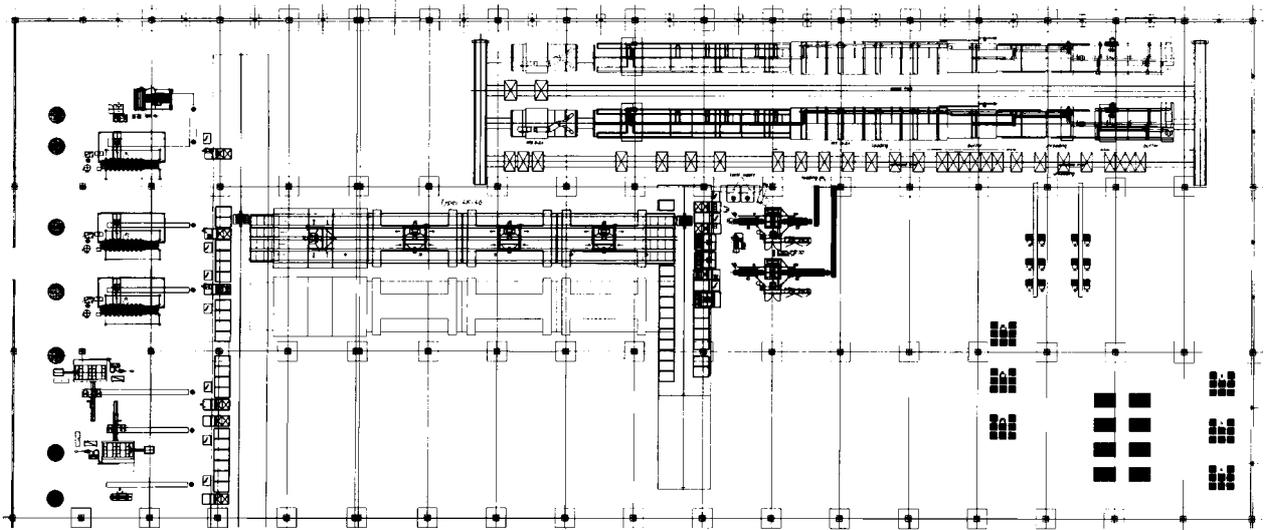


**Figura 2.** Visão geral da linha de fundição sobre pressão de bacias sanitárias.

esteira e uma estação integrada de acabamento em palletes e são alimentadas aos canais individuais do secador por um sistema automático de distribuição. Esse sistema permite até mesmo a especificação de um determinado canal do secador para uma determinada peça. Os canais individuais do secador podem ser ajustados para diferentes velocidades de secagem.

O secador de alto desempenho e rápido tem sua temperatura e umidade controladas por um microcomputador. Os canais de secagem possuem até 5 zonas de secagem. O processo de secagem inicia-se com umidade elevada (sustentada por um umidificador), temperatura e velocidade do ar baixas. O processo de secagem até o final da zona de secagem é caracterizado pela redução da umidade do ar, e o aumento da temperatura e velocidade do ar. A combinação da orientação do ar e fluxo reverso do ar garantem que toda a superfície da peça fique uniformemente exposta ao ar seco.

O ar seco é permanentemente orientado em um circuito e reaquecido por aquecedores. Ventiladores extraem do sistema somente a quantidade de ar, ou em outras palavras energia, necessária para a drenagem da quantidade de água acumulada. Como resultado disso o consumo específico de



**Figura 3.** Layout da linha de produção de sanitários.

energia é de aproximadamente 1000 Kcal/Kg de água a ser evaporada.

Na zona de resfriamento no final do secador, as peças sanitárias são preparadas para o processo subsequente de esmaltação.

No final da secagem rápida um sistema automático de transporte e distribuição transporta as peças sanitárias secas para as linhas de esmaltação, as quais também operam automaticamente e são compostas pelos seguintes grupos:

- Cabine para a limpeza das peças com filtros especiais (retirado do pó);
- Sistema de alimentação consistindo de uma corrente especial ou esteira transportadora, e novas lanchas desenvolvidas para o carregamento e descarregamento. As peças a serem esmaltadas são avançadas passo a passo e seguem o fluxo à partir da posição de carregamento para as estações de processamento. O abastecimento e desabastecimento das mesas giratórias das câmaras de esmaltação são realizadas por sistema telescópico que durante a esmaltação ficam fora destas cabines;
- Cabines de esmaltação com mesas giratórias, com suportes auto-limpantes assim como extração do esmalte seco e pó;
- Robos eletromecânicos de esmaltação, tanto com programação ponto a ponto ou com a entrada manual da programação, armazenagem, e chamada dos programas pré-instalados através de seus códigos;
- Transportes integrados com esponjas para limpeza dos pés das peças.

Armazenagem totalmente automática asseguram que as unidades de fundição, secagem, esmaltação e queima operem independentemente mesmo que estejam todas interligadas.

## Queima

Nos últimos anos progressos consideráveis foram feitos na tecnologia da queima devido a introdução do processo de queima rápida. Como resultado disso, a qualidade das peças queimadas melhorou e o número de perdas diminuiu consideravelmente. Ao mesmo tempo o consumo de energia e de mobiliário para o forno também foram drasticamente reduzidos. Isto foi possível devido ao uso de novos materiais de revestimento para os fornos especialmente as fibras cerâmicas e tijolos refratários leves. Além disso o uso de queimadores rápidos e da informática assegurando uma curva de queima otimizada contribuindo muito para esses avanços.

Hoje os seguintes tipos de fornos estão disponíveis para a queima de peças sanitárias:

- Fornos contínuos (fornos túnel: ciclo de queima 10 a 15 horas, consumo específico de energia de até 1000 Kcal/Kg de peças; fornos a rolo, ciclo de queima entre 8 a 12 horas, consumo de energia tão baixa como 950 Kcal/Kg de peças);
- Fornos periódicos (fornos contínuos com ciclos de queima entre 10 e 24 horas, como resultado da operação periódica o consumo de energia é de mais de 2000 Kcal/Kg de peças.

Em todos os tipos de fornos o carregamento e descarregamento dos carros ou das mobílias de queima ainda é feito quase sempre manualmente. Entretanto, as mobílias de queima com as peças podem ser guardadas e manipuladas por dispositivos automáticos tanto para os fornos túnel como para os fornos a rolo.

## Observações Finais

O ponto fundamental para que se possa ter um processo de produção mecanizado e automatizado é a aplicação da

tecnologia de fundição sob pressão. Hoje em dia o sistema Dorst/Luafen oferece prensas para fundição sob pressão para todos os tipos de peças sanitárias. Os processos subsequentes (secagem, esmaltação e queima) são adaptados ao processo contínuo de produção. Uma grande ajuda para o funcionamento deste sistema produtivo pode vir da informática controlando o processo desempenhando as funções de produção, planejamento e controle (PPC).

Como uma consequência da elevada produtividade, curtos tempos de processamento e redução da quantidade de peças sanitárias sendo feitas, a demanda para uma pro-

dução “enxuta” e “just in time” agora também pode ser alcançada na indústria de sanitários.

### **Referências Bibliográficas**

1. Hauswurz, K. - *Pressure Casting in Sanitaryware Production - Trend - Setter for Structural Change*. Interceram 43 (1994) [3] 174 - 176.
2. Die (Sanitar) Keramikfabrik der Zukunft produziert in der Schweiz, cfi/Ber. DKG 71 (1994) [1/2 e 4].
3. *Modern Technologies for Sanitaryware Production in Meissen*. Interceram 43 (1994) [3] 178.