

A TECNOLOGIA DE COLAGEM SOB PRESSÃO COMO FORTALECIMENTO COMPETITIVO PARA A INDÚSTRIA DE LOUÇA DE MESA NACIONAL

M. S. Araujo ¹, L. Y. Weng ², G. Jacichen ¹ e J. A. Cerri ³

¹ Departamento de Engenharia Mecânica, ² Refinaria Pres. Getúlio Vargas - Araucária - Petrobrás, ³ Departamento de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Avenida Sete de Setembro, 3165, CEP 80.230-901 - Curitiba / PR - Brasil
araujo@utfpr.edu.br

RESUMO

Fatores externos como câmbio desfavorável às exportações e a crise econômica mundial, associado ao crescimento econômico do Brasil, estimulou muitas empresas internacionais a buscar no país uma oportunidade de mercado escasso em outros lugares. Com isso todas as indústrias, em especial as do setor cerâmico sofreram uma forte concorrência dos produtos importados. De acordo com um levantamento dos resultados do setor cerâmico brasileiro entre 2001 e 2010, realizado por Prado e Bressiani, as indústrias associadas direta ou indiretamente ao setor da construção civil, levaram vantagem frente à concorrência, inclusive tiveram expressivas taxas de crescimento. Contudo, as indústrias de louça de mesa (cerâmica utilitária), cerâmica elétrica e técnica tiveram pouco sucesso em superar a concorrência externa, sendo observada uma forte retração. Um dos aspectos que merece ser mencionado é o nível tecnológico do processo de fabricação, especificamente das empresas de louça de mesa. Embora algumas empresas de grande porte possuam equipamentos como prensagem isostática e dispositivos para colagem em série com moldes de gesso, o processo mais usual na maioria das empresas de louça de mesa é a colagem individual de peças em moldes de gesso. A tecnologia de colagem sob pressão, embora usual nas empresas de louças sanitárias e em empresas de louças de mesa de outros países, no Brasil não se tem notícia de um equipamento instalado e operando. O aspecto da automação ou semi-automação, por meio desses equipamentos, permite aumento da produtividade com a redução do número de etapas, melhoria na qualidade dos produtos pela precisão dimensional, na redução dos custos pelo volume constante de massa em cada peça e também pelo

uso de moldes poliméricos. O problema na importação desses equipamentos reside no custo elevado e na venda casada com os moldes, que não são fabricados no Brasil.

Palavras-chave: colagem sob pressão, setor cerâmico, MPE

APL DE LOUÇA DE CAMPO LARGO

A cidade de Campo Largo, localizada na região Metropolitana de Curitiba é tradicional fabricante de louça de mesa em faiança, grés e porcelana, congregando uma série de empresas do setor cerâmico que produzem desde porcelana elétrica a revestimentos de piso e parede. Estas empresas compõem um parque industrial horizontalmente bem variado, com fabricantes de diversos portes, incluindo empresas que se caracterizam do industriário às multinacionais. Verticalmente, o setor tem representantes desde mineradoras a produtoras de decalques, o que justificou a organização de um APL, tendo como um dos objetivos impulsionar a atividade exportadora. O setor cerâmico nesta localidade é responsável pela geração de aproximadamente 25.000 empregos diretos, arrecadando 60% do ICMS para o município.

No estudo sobre o APL de Louça de Campo Largo, realizado por FERREIRA *et al.* em 2011(1), foi destacado a necessidade de inserir melhores práticas nas micro e pequenas empresas no que tange a estratégia organizacional. O não estabelecimento de medidas de desempenho ao longo dos anos impossibilita uma avaliação histórica, bem como restringe uma previsão de demanda e tendências em longo prazo. Esse diagnóstico encontra ressonância na avaliação realizada pelo SENAI em 2.007 (2). O entendimento dos autores também concorda com o parecer de Setembrino (3), com o estudo de caso realizado pelo IPARDES e coordenado pelo Prof. Higachi da UEPG (4), assim como o trabalho de Cunha e Neves, 2008 (5). Setembrino (3) evidenciou que quanto à absorção de tecnologia, as empresas do APL de Louça de Campo Largo são mais voltadas para atividades operacionais do que para o desenvolvimento de novos conhecimentos. Foi identificada uma dificuldade na definição de uma estratégia confiável e eficiente para transferência de tecnologia, visto que há necessidade de capacitação prévia dos administradores para que uma inovação tecnológica seja incorporada nas estratégias de negócio da empresa. Segundo análise realizada pelo IPARDES, a dificuldade em inovação se

deve a ausência de profissionais formados na área técnica. Cunha e Neves estudaram o modelo da Hélice Tripla no APL de Louças e Porcelanas de Campo Largo - PR, o qual avalia a inovação tecnológica como resultado da interação entre o governo, as universidades e as empresas.

BENCHMARKING

O primeiro passo na busca pela tecnologia mais adequada para determinado segmento é realizar um Benchmarking. No estudo em questão foram comparados os principais processos de conformação de louça de mesa e suas características: tipos de massa, condições de processo e tipos de moldes, apresentados na Tabela 1.

A prensagem isostática e o torneamento apresentam os menores tempos de conformação. A prensagem isostática é utilizada no Brasil por empresas de grande porte para a produção de louça cerâmica com geometria preferencialmente plana, como pratos, pires, tigelas rasas, etc. Porém, devido ao custo do equipamento de *spray dry* para preparar o pó seco, à alta pressão necessária para a moldagem, os custos do equipamento e do molde a tornam inviável para pequenas empresas.

Apesar da alta produção com maquinários e moldes baratos, o torneamento produz somente peças com superfície de revolução, ou seja, xícaras sem alça, pratos, vasos, etc. Infelizmente a técnica não possibilita a produção de peças com design mais arrojados, como por exemplo, de secção quadrada ou hexagonal, tal como exige o mercado atual de louça de mesa.

A colagem de barbotina permite a produção de peças com geometrias complexas, porém demanda um tempo maior de conformação e, dependendo das condições de temperatura e umidade ambiente exige a secagem do molde antes do seu próximo uso. Para compensar a menor produção utiliza-se uma elevada quantidade de moldes de gesso, o que resulta na ocupação de uma grande área fabril para a conformação e também armazenagem de moldes. Dependendo da utilização o molde de gesso pode ter um tempo de vida útil curto (entre 60 e 100 ciclos) e o descartado não é reciclável.

A colagem sob pressão permite aumentar a produção com apenas um molde ou um número reduzido deles comparado ao processo convencional com moldes de gesso, visto que o tempo do ciclo de produção é menor. Entretanto, é necessário o

uso de molde de resina porosa, mais caro que o de gesso, porém mais barato que o molde utilizado na prensagem isostática.

Tabela 1 - Comparação entre os processos de fabricação (6 a 34)

	Molde		Secagem	Moldagem			Formato da peça	Grau de automação	Aditivos (%)	Sólidos (%)	Massa	Preparo	
	Material	Custo		Tempo	Temperatura	Pressão							
Prensagem Isostática	Borracha e metal	Alto	< 1h	Amb.	7-200 MPa	1 a 5 min.*	Plano	Semi. / Auto.	-	95 - 100	Seca	Spray dry	
Torneamento	---	---	15 - 50 min	Amb.	Baixa	2 a 7 min.*	Revolução	Manual / Semi.	-	75 - 82	Hidro-plástica	Extrusão	
Barbotina	Gesso	Baixo	18 - 72 h	Amb.	Atm	20 min. a horas	Complexo	Manual	0,03 - 3	40 - 50	Fluida	Moinho de bolas	
Pressão	Gesso, polímero ou metal	Baixo, médio, alto	-	Amb.	0,35 - 10,2 MPa	1 a 5 min.*	Complexo	Semi. / Auto.	0,03 - 3	40 - 72	Fluida	Moinho de bolas	
Amido	Metal ou polímero	Alto, Médio,	12 -24 h	80 °C	Atm	1 a 3 h	Complexo	Manual	5 - 50	31 - 80	Fluida	Misturador	
Gel	Vidro, polímero ou metal	Baixo, médio, alto	12 -24 h	40 - 80 °C	Atm	30 a 60 min.	Complexo	Manual	15 - 20	50 - 60	Fluida	Misturador	
Quente	Polímero ou metal	Médio, alto	36 h	80 - 160°C	30 a 100 MPa	Segundos a 1 h	Complexo	Semi. / Auto.	15	55	Fluida	Misturador	
Frio	Polímero ou metal	Médio, alto	24h -48 t	Amb.	468 kPa	3 a 4 dias	Complexo	Semi. / Auto.	1-5	20-50	Fluida	Misturador	
													Colagem
													Solidificação
													Injeção

A colagem sob pressão é utilizada no Brasil para fabricação de louça sanitária de grandes dimensões. É possível importar máquinas que produzem peças pelo processo de colagem sob pressão para louça de mesa, porém o seu preço é proibitivo para as pequenas empresas.

A solidificação por amido produz peças com geometrias complexas em diferentes tipos de moldes. Entretanto, é necessário aquecer a suspensão para que haja a formação de gel e depois resfriar o molde. Essas etapas adicionais demandam tempo, o que reduz a produtividade e aumentam o custo de produção. A técnica de *gelcasting* utiliza aditivos a uma temperatura um pouco menor em relação à consolidação por amido, porém também é necessário resfriar o molde para consolidar a peça. Para que haja uma efetiva troca de calor, diminuindo o tempo de moldagem, o molde metálico é o mais indicado.

A injeção à quente faz uso de quantidades muito maiores de aditivos orgânicos (cera, parafina ou polímeros de baixo peso molecular) se comparados a outras técnicas. Assim, durante a injeção, para a massa escoar é necessário aquecê-la sob pressão para preenchimento do molde, geralmente metálico, seguido de posterior resfriamento. O inconveniente deste processo é a necessidade de acrescentar um patamar para queima do material orgânico (*debonding*), o que torna o controle da porosidade mais difícil. A injeção à frio usa água como veículo e elimina a etapa de aquecimento anterior a injeção, porém o tempo de moldagem aumenta significativamente em função da necessidade de resfriar o molde para a formação de gel devido ao uso de agar ou agarose como geleificantes, por exemplo.

Considerado as comparações realizadas no Benchmarking, o grupo de pesquisa em cerâmica da UTFPR definiu 3 linhas de atuação: a) formulação de massas cerâmicas adequadas a colagem sob pressão; b) construção de um equipamento semi-automático para obtenção de peças coladas sob pressão; e c) desenvolvimento de moldes em resina porosa.

As especificações técnicas de equipamentos comerciais de colagem sob pressão, disponibilizadas pelos fabricantes, se encontram nas Tabelas 2 e 3.

Considerando um custo que fosse acessível a pequenas empresas que fabricam louça de mesa, a velocidade de processo e as questões ambientais, foi feita a opção pelo desenvolvimento de uma Unidade de Colagem de Louça sob Pressão (UCLP). Essa máquina foi projetada para funcionar com moldes de resina polimérica porosa a um custo acessível a micros e pequenas empresas, visto que é

semi-automática, com produção certamente menor do que 20 ciclos por hora e, diferente das máquinas européias SACMI e DORST, totalmente automáticas.

Tabela 2 - Especificações dos equipamentos de colagem sob pressão para louça de mesa da empresa SACMI ⁽³⁵⁾

Equipamento	PCD	PCM 100 N/200 N	PCM 100 N-D/ 200 N-D	DGRH	DGT-1	DGTA 300
Descrição	Máquina programável para injeção	Máquina programável para injeção de até 2 moldes	Máquina com vários moldes para injeção de até 4 moldes	Máquina injetora com capacidade de até 10 moldes	Máquina injetora de copos com aba inclusa	Máquina injetora de copos com aba com capacidade de até 6 moldes
Tamanho Máximo do Molde	(600 x 500) mm	(900 x 900) mm	(900 x 900) mm	(100 x 110) mm	*	*
Pressão de Injeção Máxima	40 bar	40 bar	40 bar	20 bar	*	*
Força de Fechamento	90 toneladas	100 toneladas	100 toneladas	0,2 x 0,5 toneladas	*	*
Ciclo de Operação	*	*	*	0,3 min	*	*
Intervalo Entre Ciclos	*	*	*	*	*	*
Produção	40 ciclos por hora	30 ciclos por hora	25-30 ciclos por hora	50-60 ciclos por hora	50 ciclos por hora	50 ciclos por hora

Tabela 3 - Especificações do equipamento de colagem sob pressão para louça de mesa da empresa DORST ⁽³⁶⁾

Produto	DGM 80/80 D/ 80 Z/ 80ZD
Descrição	Máquina programável para injeção
Tamanho Máximo do Molde	(900 x 660) mm
Pressão de Injeção Máxima	40 bar
Força de Fechamento	90 toneladas
Ciclo de Operação	*
Intervalo Entre Ciclos	*
Produção	20-40 ciclos por hora

A pressão máxima de injeção projetada foi de 7 bar, bem menor do que as comerciais de no mínimo 20 bar. Infelizmente os moldes usados nas máquinas

importadas são geralmente de uso exclusivo e feitos por representantes das empresas no Brasil ou importados.

Segundo Carvalho *et al.*⁽³⁷⁾, dentre todas as dificuldades enfrentadas pelos microempresários de cerâmica decorativa, está a formação técnica de preço, devido à falta de controle de todos os custos do processo de fabricação. Diante deste desafio o grupo de pesquisa desenvolveu um aplicativo com base no software Microsoft Excel®, que foi aferido em uma microempresa cerâmica na cidade de Campo Largo - PR. As Figuras 1, 2 e 3 apresentam os custos relativos de três peças com os respectivos volumes: pequeno com $1,31 \times 10^{-5} \text{ m}^3$, mediano com $3,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e grande com $3,61 \times 10^{-2} \text{ m}^3$. As variáveis estudadas que formam o preço técnico de peças cerâmicas são: Massa, Estufa, Forno, MOD (Mão de Obra Direta) e CIF (Custo Indiretos de Fabricação). Com exceção do custo da MOD, as outras variáveis levam em consideração no cálculo ora o volume de massa cerâmica usada na peça, ora a cubagem da peça. Entretanto, os custos envolvendo a Estufa e o Forno também estão diretamente relacionados ao consumo de gás.

O tamanho relativo das peças influencia de forma distinta na formação do preço. Uma peça pequena tem o maior custo na mão de obra (95 - 94%), enquanto a de tamanho mediano apresenta os custos mais equilibrados, sendo os principais: Forno (26 - 30%), Mão de Obra Direta (35 - 33%) e o CIF (27 - 25%). Já uma peça grande possui os custos centrados no Forno (42 - 47%) e CIF (44 - 40 %), sendo que neste caso o custo é definido basicamente pelo gasto com o gás devido à alta cubagem da peça. O maior custo relativo da Massa Cerâmica foi de 6%, o que não implica em um fator de peso na composição do preço. Os custos com Forno, Estufa e CIF são diretamente relacionados ao volume da peça, enquanto a mão de obra é inversamente proporcional.

Tendo esta análise em mente, observa-se a maior necessidade do uso da técnica de colagem sob pressão para a fabricação de peças pequenas. Nesse caso, o custo da MOD é alto para os pequenos empresários, e segundo os mesmos é ainda difícil recrutá-la, devido à baixa remuneração diante de outras oportunidades de mercado. Outro aspecto a ser considerado é o reduzido valor agregado das peças pequenas, sendo necessária a sua produção em grande volume.

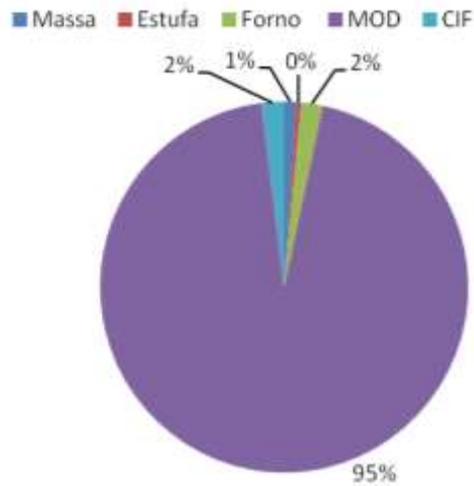


Figura 1 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $1,31 \times 10^{-5} \text{ m}^3$

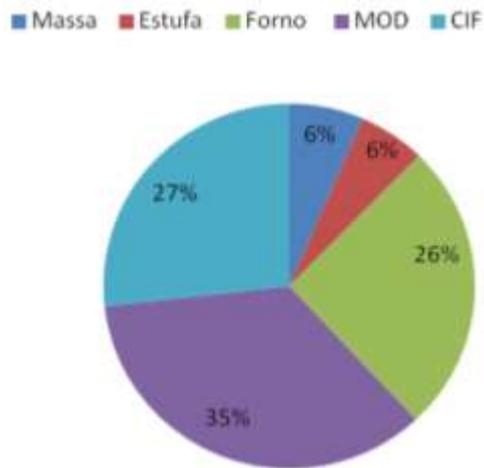


Figura 2 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $3,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

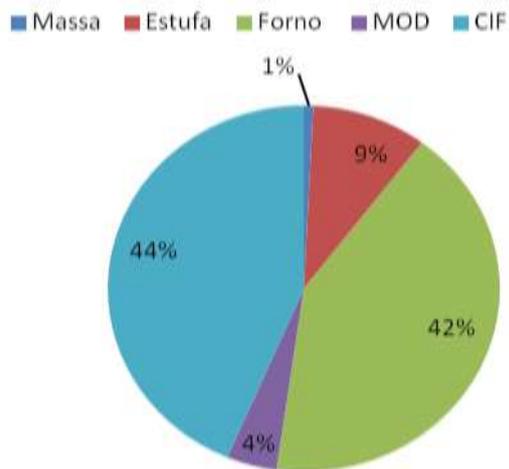


Figura 3 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $3,61 \times 10^{-2} \text{ m}^3$

CONCLUSÕES

A técnica de colagem sob pressão é um diferencial competitivo para as empresas de louças e porcelanas por permitir a fabricação de peças com design mais arrojado, aumento da competitividade por meio da economia de matérias-primas, melhoria na qualidade das peças, redução do custo com mão de obra e menor impacto ambiental pela redução no descarte de moldes de gesso. De acordo com estudo realizado pelos autores, a mão de obra é um parâmetro que impacta fortemente na composição do custo de fabricação de peças de pequeno e médio porte. Assim, a inserção de um equipamento semi-automático de colagem sob pressão poderia reduzir a dependência sobre a mão de obra.

AGRADECIMENTOS

SETI-PR, Fundação Araucária, FINEP, SEBRAE, CNPq, Prefeitura de Campo Largo, as empresas parceiras dos projetos e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica de Ensino Médio e pelas bolsas DT.

REFERÊNCIAS

- (1) FERREIRA, S. T. M., ARAUJO, M. S. e CERRI, J. A. – Proposta de uma Estratégia para a Introdução de uma Inovação em Micro e Pequenas Empresas de Campo Largo do Setor Cerâmicos, *Anais do XV Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR*, Paraná, Cornélio Procópio, 2010 V.2, p.411-414. Disponível em: [/www.utfpr.edu.br/franciscobeltrao/estrutura-universitaria/diretorias/dippg/noticias/sicite-2010-anais](http://www.utfpr.edu.br/franciscobeltrao/estrutura-universitaria/diretorias/dippg/noticias/sicite-2010-anais).__Acesso em: 18 de Abril de 2011.
- (2) SENAI-PR - Rotas Estratégicas para o Futuro da Indústria Paranaense: *Roadmapping* de Produtos de Consumo - 2015, Curitiba, 2007.
- (3) FERREIRA JR, S.S. e CUNHA, J.C. - A Transferência de Tecnologia na Capacitação Tecnológica das Empresas Produtoras de Louça de Mesa de Campo Largo (PR). Dissertação de Mestrado no Mestrado em Administração da Universidade Federal do Paraná, 2007.
- (4) IPARDES, Arranjo Produtivo Local de Louças e Porcelanas de Campo Largo - Um Estudo de Caso, 2006, acesso em 25/09/09 www.ipardes.gov.br/webisis.docs/apl_porcelanas_campo_largo.pdf

- (5) CUNHA, S.K. e NEVES, P. - Aprendizagem Tecnológica e a Teoria da Hélice Tripla: Estudo de Caso num APL de Louças, Revista de Administração e Inovação, V.5, Nº, p. 97-111, São Paulo, 2008.
- (6) SANTOS, Pérsio de Souza. Ciência e tecnologia de argilas. v.1, 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1989. 408 p.
- (7) SANTOS, Pérsio de Souza. Tecnologia de argilas, aplicações. v.2. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. 802 p.
- (8) REED, James Stalford. Principles of ceramics processing. 2. ed. New York: Wiley-Interscience, 1995. 658 p.
- (9) NORTON, F. H., Introdução à tecnologia cerâmica. São Paulo, Edgar Blucher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.
- (10) DONDI, M. Caracterização tecnológica dos materiais argilosos: métodos experimentais e interpretação de dados, Cerâmica Industrial, v.11, n.3, p. 36-40, mai/jun, 2006.
- (11) RAMACHANDRA, R., ROOPA H. N. and KANNAN, T. S.; The Characterization of Aqueous Silicon Slips. Journal of the European Ceramic Society n.19, p. 2763-2771, 1999.
- (12) ZORZI, J. E.; PEROTTONI, C. A., JORNADA, J. A. H., Moldagem por injeção em baixa pressão de peças complexas de cerâmicas avançadas produzidas com pós submicrométricos. Cerâmica. São Paulo, v.50 n.315, 2004
- (13) SALOMONI, A.; STAMENKOVIC, I.; CASTANHO, S. M.; MORENO, R. Pressure filtration of Si_3N_4 , Journal of the European Ceramic Society, n.17, p. 267-271, 1997.
- (14) FORTULAN, C. A.; PURQUERIO, B. M. et al. The influence of methods of injection moulding and isostatic pressing on structural ceramics performance. Cerâmica, São Paulo, v. 44, n.289, p. 01-05, Out, 1998.
- (15) CAMPOS, E., HEIN, L.R.O. Análise comparativa de cerâmicas produzidas por conformação com amidos comerciais, prensagem e colagem, Anais do 45º Congresso Brasileiro de Cerâmica, Florianópolis, SC, 2001
- (16) CAMPOS, E., HEIN, L.R.O., Obtenção de cerâmicas porosas com amidos comerciais, Anais do 45º Congresso Brasileiro de Cerâmica, Florianópolis, SC, 2001.

- (17) BAREA, R.; OSENDI, M. I.; FERREIRA, J. M. F.; MIRANS, P. Thermal conductivity of highly porous mullite material, *Acta Materialia*, n.53, p. 3313-3318, 2005.
- (18) TARI, G.; FERREIRA, J. M. F.; LYCKFELDT, O. Influence of the stabilising mechanism and solid loading on slip casting of alumina. *Journal of the European Society*, n.18, p. 479-486, 1998.
- (19) HUANG, Y.; MA, L.G.; LE, H.R.; YANG, J.R. Improving the homogeneity and reliability of ceramic parts with complex shapes by pressure assisted gel casting, *Materials Letters*, n.58, p. 3893-3897, 2004.
- (20) VASCONCELOS, P. V.; LABRINCHA, J. A.; FERREIRA, J. M. F. Permeability of diatomite layers processed by different colloidal techniques, *Journal of the European Society*, n.20, p. 201-207, 2000.
- (21) MORENO, R.; SALOMONI, A.; STAMENKOVIC, I. Influence of slip rheology on pressure casting of alumina, *Journal of the European Ceramic Society*, n.17, p. 327-331, 1997.
- (22) MORENO, R.; SALOMONI, A.; STAMENKOVIC, I. Colloidal Filtration of Silicon Nitride Aqueous Slips, Part II: Slip Casting and Pressure Casting Performance, *Journal of the European Ceramic Society*, n.19, p. 49-59, 1999.
- (23) FERREIRA, J. M. F.; DIZ, H. M. M. Effect of driving force on pressure slip casting of silicon carbide bodies, *Journal of the European Society*, n.18, p. 1171-1175, 1998.
- (24) FERREIRA, J. M. F. ; DIZ, H. M. M. Influence of pH on the pressure slip casting of silicon carbide bodies, *Journal of the European Society*, n.17, p. 259-266, 1997.
- (25) FERREIRA, J. M. F. ; DIZ, H.M.M. Pressure slip casting of bimodal silicon carbide powder suspensions, *Ceramics International*, n.25, p. 491-495, abr-set, 1997.
- (26) MAO, X.; WANG, S.; SHIMAI, S. Porous ceramics with tri-modal pores prepared by foaming and starch consolidation, *Ceramics International*, 6p. jun/ago, 2006.
- (27) JANNEY, M. A, OMATETE, O. O., WALLS, C. A., NUMM, S.D., OGLE, R. J, WESTMORELAND, G., Development of Low-Toxicity Gelcasting Systems. *Journal of the American Ceramic Society*, 1998.

- (28) LEMOS, A. F.; FERREIRA, J. M. F. Porous bioactive calcium carbonate implants processed by starch consolidation, *Materials Science and Engineering*, n.11, p. 35-40, 2000.
- (29) ALVES, H. L. R, STAINER, D., BERGMANN, C. P., Método Alternativo para Fabricação de Cabeça Femoral Cerâmica para Próteses de Quadril. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica* v.20, n.2-3, p. 81-88, 2004.
- (30) ALVES, H. M.; TARI, G.; FONSECA, A. T.; FERREIRA, J. M. F. Processing of porous cordierite bodies by starch consolidation, *Materials Research Bulletin*, v.33, n.10, p. 1439-1448, 1998.
- (31) GREGOROVA, E.; PABST, W.; BOHACENKO, I. Characterization of different starch types for their application in ceramic processing, *Journal of the European Society*, n.26, p. 1301-1039, 2006.
- (32) GREGOROVA, E. ; PABST, W. Porosity and pore size control in starch consolidation casting of oxid ceramics – Achievements and problems, *Journal of the European Society*, n.27, p. 669-672, 2007.
- (33) LINDQVIST, K. M.; CARLSTROM, E. Indirect solid freeform fabrication by binder assisted slip casting, *Journal of the European Society*, n.25, p. 3539-3545, 2005.
- (34) SCHILLING, C. H.; LI, C.; TOMASIKB, P.; KIM, J. The rheology of alumina suspensions: influence of polysaccharides, *Journal of the European Society*, n.22, p. 923-931, 2002.
- (35) SACMI, <http://www.sacmi.com/>
- (36) DORST TECHNOLOGIES, <http://www.dorst.de>
- (37) CARVALHO, L. B.; BARBOZA, A. O. , CERRI, J. A., ARAÚJO. M. S. Análise de um aplicativo para formação técnica de preços em microempresas de cerâmica decorativa. In: 56º Congresso Brasileiro de Cerâmica, Curitiba, PR, 2012.

PRESSURE SLIP CASTING TECHNOLOGY AS A COMPETITIVE STRENGTHENING TO NATIONAL TABLEWARE INDUSTRY

ABSTRACT

External factors such as unfavorable exchange rate for exports and the global economic crisis, coupled with Brazil's economic growth, stimulated many international companies in the country to seek a market opportunity scarce elsewhere. With that all industries, particularly those ceramic industry experienced strong competition from imported products. According to a survey of the results of the Brazilian ceramic industry between 2001 and 2010, conducted by Prado and Bressiani, industries associated directly or indirectly to the construction industry, took advantage over the competition, also had significant growth rates. However, the industries of tableware (utilitarian pottery), electric and ceramic art had little success in overcoming foreign competition, and observed a sharp decline. One aspect worth mentioning is the technological level of the manufacturing process, specifically tableware industry. Although some big companies have an equipment of isostatic pressing and devices to work with plaster molds in series, the most common procedure in most tableware industries is the slip casting of individual pieces into plaster molds. The technology of pressure slip casting, although usual in sanitary ware and tableware companies from other countries, in Brazil there are no reports of such equipment installed and operating. The aspect of automation or semi-automation by means of such equipment can increase the productivity by reducing the number of steps, product quality and dimensional accuracy by reducing the costs by constant volume of mass and number in each well by using polymeric mold. The problem lies in the import of such equipment which has high cost and in the molds that are not manufactured in Brazil.

Key-words: pressure slip casting, ceramic sector, micro and small enterprises