

ANÁLISE DE UM APLICATIVO PARA FORMAÇÃO TÉCNICA DE PREÇOS EM MICROEMPRESAS DE CERÂMICA DECORATIVA

L. B. Carvalho ¹; A. O. Barboza ², J. A. Cerri ³, M. S. de Araújo ¹;
¹ Departamento de Engenharia Mecânica, ² Departamento de Matemática e
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

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. Nesse sentido foi desenvolvido, aplicado e aferido em uma microempresa cerâmica na cidade de Campo Largo - PR, um aplicativo, com base no software Microsoft Excel®, para controle de todos os custos, de modo a permitir uma precisa formação técnica de preço dos produtos. Esse trabalho apresenta todas as variáveis de controle e explicita as fórmulas utilizadas, o que permite aos empresários visualizar todos os custos. Além da eficiência da planilha na formação do preço, o outro ponto forte desse aplicativo é a facilidade de operação, uma vez que após breve treinamento, o próprio empresário poderá utilizá-lo diariamente. Assim, a planilha permite ao empresário acessar de forma simples e rápida a movimentação financeira mensal da empresa.

Palavras-chave: aplicativo, formação técnica de preço, microempresa, cerâmica decorativa

INTRODUÇÃO

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 indústriano 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.

Devido a dificuldades em relação a inovações tecnológicas evidenciadas por FERREIRA Jr e CUNHA ⁽¹⁾ e pelo IPARDES ⁽²⁾, (coordenado pelo Prof. Hermes Higachi da UEPG), pesquisadores da UTFPR desenvolveram e implantaram um projeto intitulado “Programa de Capacitação para Incorporação de Inovação Tecnológica - PCIT”, coordenado pela Profa. Márcia Silva de Araújo ^(3,4). O sucesso do projeto se deveu ao trabalho em conjunto dos pesquisadores com o empresário, para alcançar exatamente o que ele necessitava, ou seja, o desenvolvimento de um aplicativo para Controle de Gastos utilizando o Microsoft Excel [®].

Embora o aplicativo desenvolvido possua diversos módulos para administração e gestão de uma microempresa, pode-se afirmar que um dos mais importantes é a formação técnica de preço. O objeto de estudo desse artigo é a influência do volume da peça fabricada na formação técnica de preço.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Empresa estudada iniciou a produção de peças decorativas de cerâmica em 2002, sendo filiada ao APL de Louças de Campo Largo, Paraná. A empresa é de cunho familiar e em 2010 contava com 8 funcionários, incluindo o proprietário, sendo que apenas 2 não possuíam vínculo de parentesco com o proprietário. Nenhum dos funcionários possui capacitação técnica formal em cerâmica, tampouco nível superior. A empresa comercializa aproximadamente 400 modelos distribuídos em oito linhas: cofres, esotérica, jardim, mar, mesa, miniaturas, natal e páscoa. As peças são comercializadas na loja da fábrica para consumidores diretos e pequenos varejistas da região do Paraná e de outros estados.

A empresa fabrica a própria massa de faiança e o processo de fabricação utilizado é por colagem de barbotina em molde de gesso. As peças são vendidas na sua maioria na forma de biscoito sem acabamento (não esmaltadas), e em menos de 5% das peças é feita uma decoração a frio. A empresa se enquadra no modelo simples da Receita Federal.

Para definir o preço é necessário conhecer todos os custos diretos, indiretos e os impostos ⁽⁵⁾. Assim, para a formação técnica do preço das peças foram calculados os custos: com o uso do forno, de produção da massa, de secagem em estufa, com a mão de obra direta (MOD) para estampagem / esponjamento e expedição, indiretos de fabricação (CIF) e com a alíquota do ICMS. Como a alíquota do ICMS é fixa e função do valor da venda do produto não será analisada neste trabalho. Sendo assim, a Figura 1 apresenta um esquema representativo dos diversos custos que compõem o preço das peças cerâmicas.

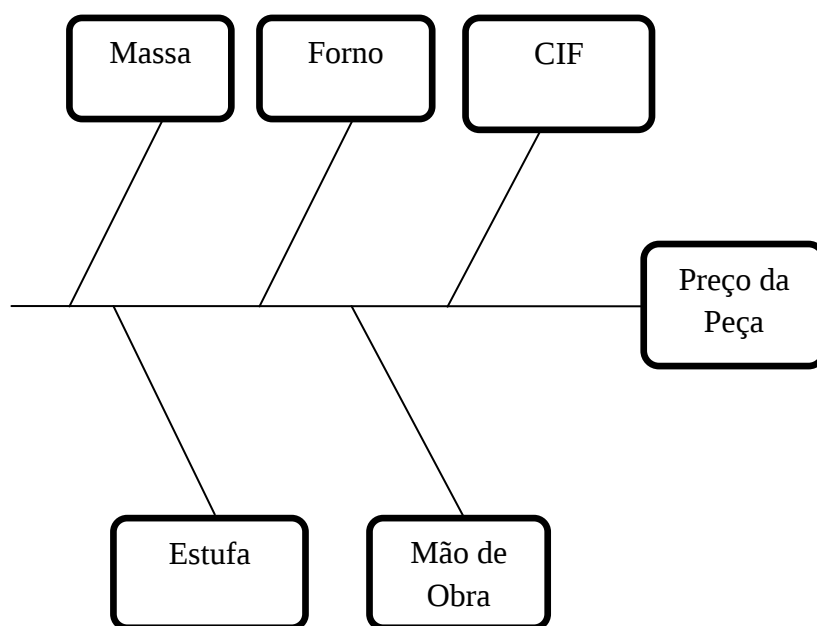


Figura 1 - Custos que compõem o preço da peça

Antes de discutir sobre as fórmulas, é necessário esclarecer que a empresa que testou o programa tem dois fornos diferentes em uso. Portanto, a análise foi feita separadamente por forno, pois cada um implica em um custo diferente, devido às suas diferentes capacidades e potências.

O custo total da peça é definido pela somatória de todos os custos parciais:

$$\text{Custo da peça (R\$)} = (\text{Custo Total da Massa} + \text{Custo Total da Estufa} + \text{Custo Total do Forno} + \text{Custo Total da Mão de Obra Direta} + \text{Custo Indireto de Fabricação}) / \text{Quantidade para venda}$$

A quantidade para venda não é a mesma produzida, pois é necessário introduzir um fator de perda na produção. Para definir o preço da peça é necessário agregar a porcentagem de lucro desejada ao custo da peça, ou seja:

Preço da peça sem imposto (R\$) = Custo da peça (R\$) + Custo da peça (R\$)*(Lucro (%) / 100)

Por último, adiciona-se o ICMS:

Preço Final da peça com ICMS (R\$) = Preço da peça sem imposto (R\$) / (1 - (Alíquota do ICMS (%) / 100))

Para calcular os custos totais diretos com Massa, Estufa, Forno e Mão de Obra Direta, e ainda os custos indiretos é preciso correlacioná-lo à quantidade de peça produzida. Para isto foi criado o termo Capacidade de Produção por Ciclo, que se refere à etapa de estampagem, sendo calculada como:

Capacidade de Produção por Ciclo = Número de moldes disponíveis * Número de colagens até o encharcamento de cada molde

É possível calcular os custos diretos e indiretos de cada peça fazem-se os seguintes cálculos:

✓ Massa:

Custo Total da Massa (R\$) = Capacidade de Produção por Ciclo * Volume da Massa (Litros) * Custo da Massa (R\$/Litros)

✓ Estufa:

Custo Total da Estufa (R\$) = Capacidade de Produção por Ciclo * Cubagem da peça (m³) * Custo Total da Secagem (m³), na qual cubagem significa o volume ocupado pela peça no interior do forno

✓ Forno:

Custo Total do Forno (R\$) = Capacidade de Produção por Ciclo * Cubagem da Peça (m³) * Custo da queima do forno (R\$ / m³)

✓ Mão de Obra Direta (MOD):

O Custo Total da MOD é a soma de todos os custos com mão de obra em cada uma das etapas de produção abaixo:

- Custo MOD para Estampagem (R\$) = (Tempo de Estampagem (min) * Capacidade de Produção por Ciclo * Salário do funcionário para Estampagem (R\$/h)) / 60
- Custo MOD para Esponjamento / Rebarba (R\$) = (Tempo de Esponjamento / Rebarba (min) * Capacidade de Produção por Ciclo * Salário do funcionário no Esponjamento / Rebarba (R\$/h))/60

- $\text{Custo MOD Expedição / Estoque (R\$)} = (\text{Tempos Expedição / Estoque (min)} * \text{Capacidade de Produção por Ciclo} * \text{Salário do funcionário na Expedição / Estoque (R\$/h)}) / 60$

O Custo Indireto de Fabricação (CIF) se refere todos aos custos relacionados com a fabricação que não podem ser economicamente identificados com as unidades que estão sendo produzidas, sendo calculado como:

- $\text{CIF (R\$)} = \text{Capacidade de Produção por Ciclo} * \text{Cubagem da peça (m}^3\text{)} * \text{Custo Indireto de Fabricação Projetado Anual (R\$)} / \text{Queima Projetada Anual (m}^3\text{)}$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das variáveis estudadas que formam o preço técnico de peças cerâmicas (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 conta seja o volume de massa cerâmica usada na peça, seja a cubagem da peça. Entretanto os custos envolvendo a Estufa e o Forno estão ainda diretamente relacionadas ao consumo de gás.

Pela planilha é possível identificar qual dos custos influencia mais em cada produto, dependendo de seu volume, e, é possível calcular qual o aumento de preço de insumos ou matérias-primas que irá afetar mais cada produto. A Tabela 1 e as Figuras de 2 a 7 apresentam os custos relativos de três peças com volumes distintos: pequeno com $1,31 \times 10^{-5} \text{ m}^3$, mediano com $3,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e grande com $3,61 \times 10^{-2} \text{ m}^3$.

Tabela 1 - Custos relativos de fabricação em função dos volumes das peças

Volume da peça (m ³)	Tipo de Forno	Custos Relativos (%)				
		Massa	Estufa	Forno	MOD	CIF
$1,31 \times 10^{-5}$	1	1,04	0,43	1,9	94,65	1,98
	2	1,03	0,43	2,34	94,22	1,97
$3,05 \times 10^{-3}$	1	6,48	5,85	25,72	35,2	26,76
	2	6,11	5,51	29,98	33,18	25,22
$3,61 \times 10^{-2}$	1	0,78	9,53	41,93	4,15	43,61
	2	0,71	8,67	47,16	3,77	39,68

Fica evidente pelos resultados que o Forno 1 produz uma peça de menor custo, pois é mais eficiente do que o Forno 2, consumindo menos gás. O forno 2 é somente utilizado pelo empresário quando há necessidade de aumentar a produção devido aos prazos mais apertados de entrega. A partir da comparação dos dados em função do volume das peças percebe-se nitidamente que a importância relativa dos custos envolvidos na formação dos preços muda significativamente.

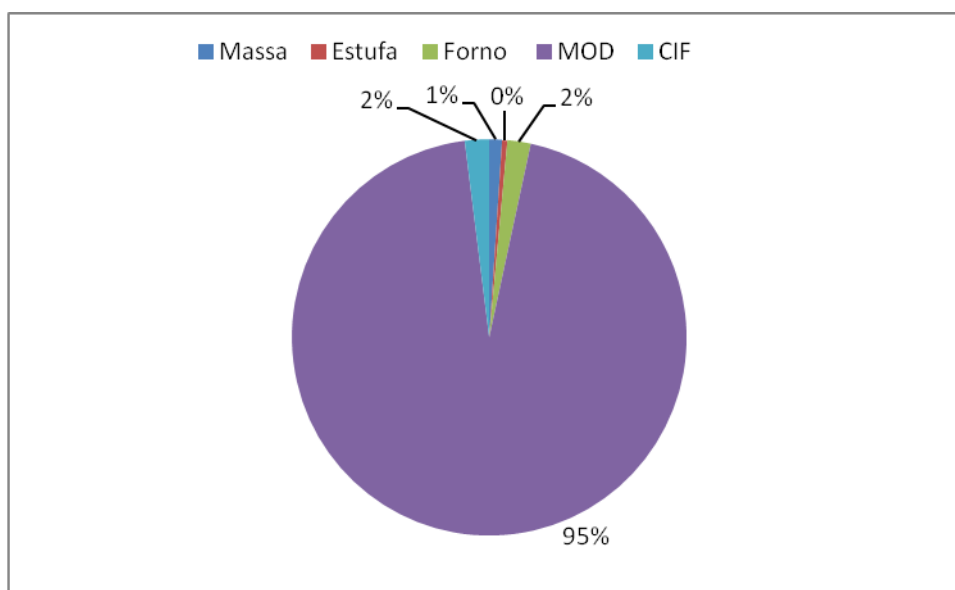


Figura 2 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $1,31 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ queimada no Forno 1

Peças pequenas consomem pouca massa e pouco gás na secagem e na queima, pois a sua cubagem é pequena. Assim o maior custo é o de Mão de Obra Direta (95 - 94%). Estas peças são as de menor preço e as vendidas em maior quantidade.

Assim, é necessário um grande número de moldes para alta produção e, apesar do tempo de estampagem ser pequeno, o estampador dedica muito tempo enchendo os moldes e sacando as peças. A pequena cubagem da peça permite que ela aproveite melhor o espaço no forno, sendo estas peças usadas para preencher os vazios deixados pelas peças maiores.

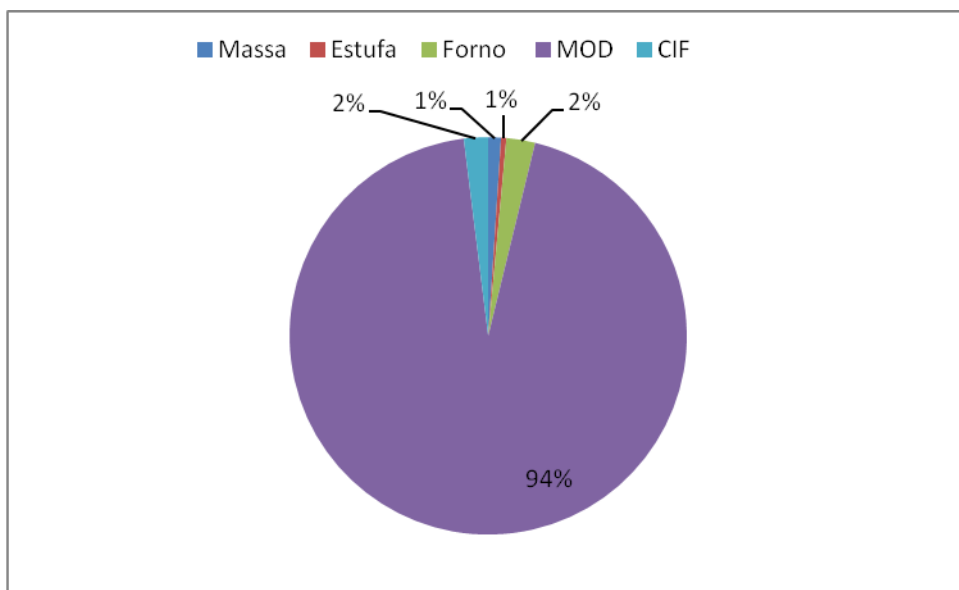


Figura 3 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $1,31 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ queimada no Forno 2

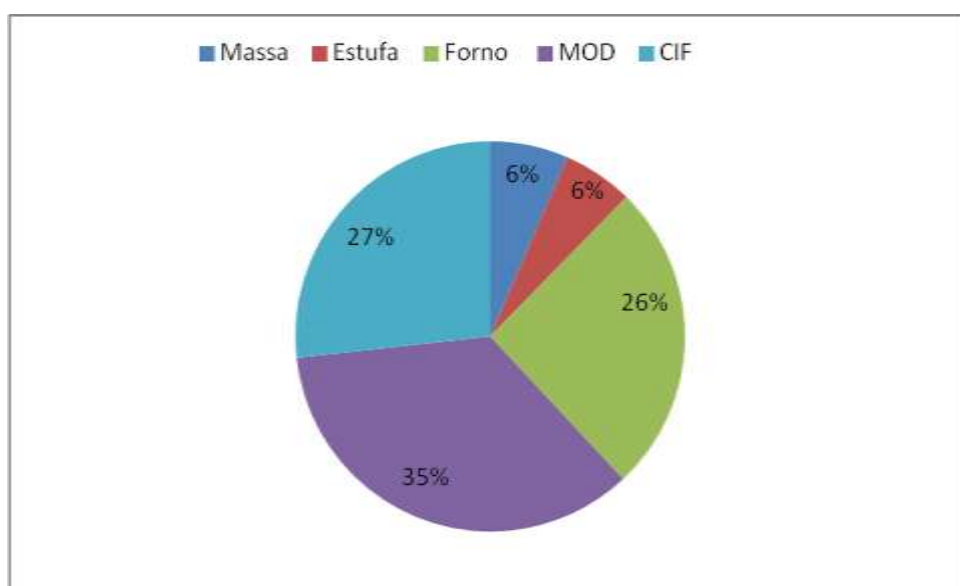


Figura 4 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $3,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ queimada no Forno 1

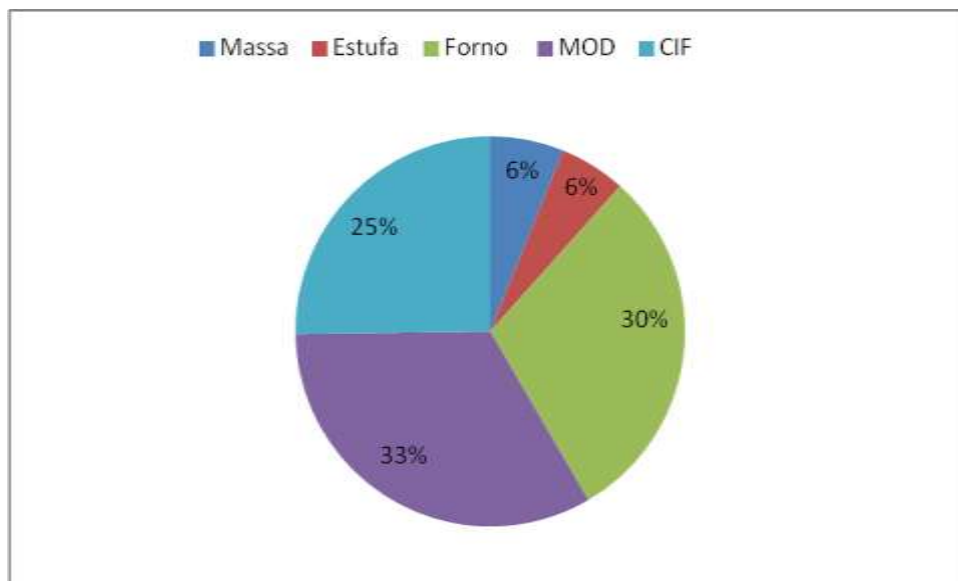


Figura 5 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $3,05 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ queimada no Forno 2

A peça mediana tem a maior parcela da composição do custo (88%) dividido principalmente entre o Forno (26 - 30%), a Mão de Obra Direta (35 - 33%) e o CIF (27 - 25%). Este maior equilíbrio é desejável, pois desta forma um aumento em um único item não acarreta um grande impacto na formação técnica do preço.

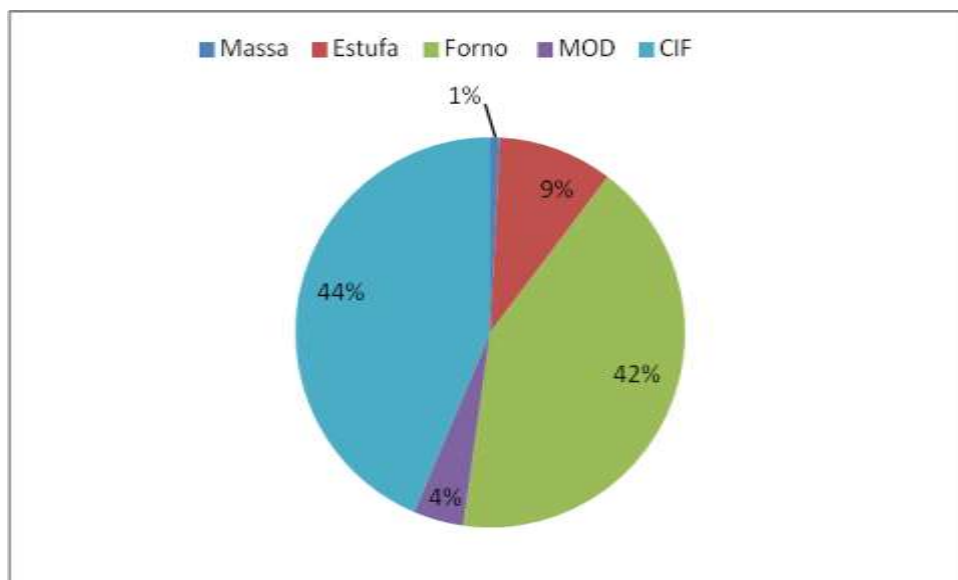


Figura 6 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $3,61 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ queimada no Forno 1

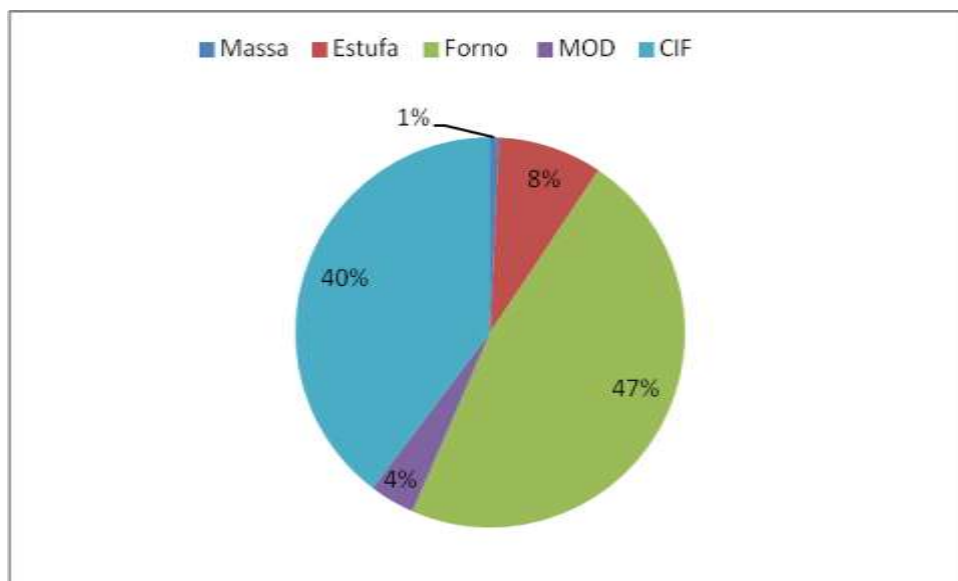


Figura 7 - Distribuição dos custos para fabricação da peça de $3,61 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ queimada no Forno 2

A peça grande tem 86 % (Forno 1) e 87% (Forno 2) do custo dividido entre Forno (42 - 47%) e CIF (44 - 40 %). A Mão de Obra Direta neste caso representa menos de 5% do custo total e a Massa menos do que 1%.

Os custos das matérias primas para fabricação da massa cerâmica não impacta significativamente no custo da peça. A cubagem da peça, que é usada para o cálculo dos gastos com Estufa, Forno e CIF é muito maior que o volume de barbotina utilizado para na fabricação. Por isto, não há uma relação direta entre o aumento do volume da peça e o custo relativo com a Massa.

Os custos com Forno e Estufa são diretamente proporcionais a cubagem da peça, ou seja, estão relacionados à ocupação física de cada espaço do forno. Assim, os custos são uma função basicamente do consumo de gás por queima. Como a estufa consome menos gás o seu impacto é menor que o do forno no custo da peça.

O custo com a Mão de Obra Direta é inversamente proporcional ao tamanho da peça. Peças grandes exigem uma dedicação menor do funcionário, visto que o tempo de estampagem é maior, sendo, portanto necessário apenas completar de tempos em tempos o volume da massa no molde. Assim, apesar do tempo de estampagem encarecer o produto, a capacidade de produção por ciclo é menor porque o número de moldes disponíveis também é menor.

O CIF aumenta proporcionalmente ao volume da peça, devido ao fato deste custo estar atrelado ao uso do forno, uma vez que a queima é a etapa do processo de fabricação que controla a produção. Esta é a razão pela qual o CIF é indexado à quantidade de vezes que o forno é usado no ano em m^3 . O CIF é arcado na empresa principalmente pelas peças grandes. Uma diminuição dos custos indiretos ou um aumento anual da produção levaria a uma diminuição deste custo.

Essas informações mostram ao empresário a importância de uma planilha bem elaborada, pois é possível identificar qual dos produtos será mais afetado pela alta de determinado custo. Ainda foi possível perceber diferenças entre os fornos, qual é o mais eficiente na produção de certa peça.

Essa forma de elaboração do preço técnico foi de extrema valia para o microempresário, o qual testou o programa e pode perceber onde estavam as falhas no seu negócio, além de reajustar os preços de modo a equilibrar positivamente as finanças da empresa. Ele pôde identificar qual era o forno que deveria usar apenas em emergências e também que seria necessário incluir esse custo nas peças produzidas por no forno de menor desempenho.

CONCLUSÕES

O tamanho relativo das peças influencia de forma distinta na formação de 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 a sua alta cubagem. O maior custo relativo com a 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.

AGRADECIMENTOS

CNPq (bolsa de iniciação científica e DT), Secretaria do Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI-PR), Fundação Araucária, FINEP, SEBRAE, Prefeitura de Campo Largo e a empresa Chiquitti Cerâmicas por meio de seu proprietário Sr. Luiz Chiquitti.

REFERÊNCIAS

- (1) 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). 2007, 258p. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade Federal do Paraná.
- (2) IPARDES, Arranjo produtivo local de louças e porcelanas de campo largo - um estudo de caso, 2006. Disponível em: www.ipardes.gov.br/webasis.docs/apl_porcelanas_campo_largo.pdf. Acesso em 25 de Setembro de 2009.
- (3) 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 cerâmico, In: XV Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR, Cornélio Procópio, PR, 2010. Anais SICITE Cornélio Procópio, 2012, 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.
- (4) FERREIRA, S. T. M., ARAUJO, M. S. e CERRI, J. A. - Análise do impacto da implantação de um programa de gestão de custos - um estudo de caso em microempresa de cerâmica decorativa, In: 55º Congresso Brasileiro de Cerâmica, 2011, Porto de Galinhas, PE, 2011. Anais ... São Paulo, ABC, 2011,
- (5) BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. - Gestão de custos e formação de preços com aplicações na calculadora HP 12c e Excel. São Paulo: Atlas, 2007.

EVALUATION OF A SOFTWARE FOR TECHNICAL TRAINING FOR PRICE IN A DECORATIVE SMALL CERAMIC INDUSTRY

ABSTRACT

One of the many difficulties faced by the micro executives of decorative ceramics is the technical training for price, due to lack of control of all the costs in the fabrication process. Because of this, a software based on Microsoft Excel® was developed, applied and checked in a small ceramic industry in Campo Largo - PR. It controls all the costs, in a way to allow a precise technical training for price of the products. This article presents all the variables of control and shows the equations used, what permits the executives to visualize all the costs. Besides the efficiency of the spread sheet in the training for price, the other strong point of this application is the easy managing, since it's the actual executive that, after a brief training, uses the application daily. In this manner, the software spreadsheets makes it possible for the executive to access in a simple and quick way his business monthly financial movement.

Key-words: software, technical training for price, small industry, decorative ceramic