



SHICHIRIN TOUGEI E MINIGAMA: CRIANDO PROJETOS DE MINI-FORNOS PARA CERÂMICA ARTÍSTICA

Francisco Alessandri Gonçalves de Andrade, graduando em Artes Aplicadas
Luciana Beatriz Chagas, Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Artes
Aplicadas

RESUMO

Este projeto de pesquisa trata de fornos para cerâmica artística e utilitária. Porém, o diferencial aqui é o tamanho e a portabilidade. O ponto de partida deste projeto de pesquisa foi o *Shichirin*, braseiro japonês para o preparo de alimentos grelhados. A partir da análise desse material, cruzamento com a bibliografia sobre fornos e queimas, e da construção de mais protótipos, pretende-se investigar a eficiência dos mini-fornos. Foi feito um levantamento de fontes de pesquisa sobre modelos diversos de mini-fornos do tipo "Shichirin" e "Minigama", tendo sido feito um planejamento de possíveis modelos de fornos a serem construídos integralmente com materiais acessíveis, e dentro desse planejamento, delimitou-se um modelo de Shichirin feito com cerâmica e um modelo de Minigama feito com massa refratária isolante.

INTRODUÇÃO

Em cerâmica artística e artesanal, consideram-se pequenos os fornos menores do que 6 a 8 litros de volume útil interno. São usados normalmente como fornos de testes, pois neles caberiam não mais do que alguns copos ou tigelas pequenas. Possuem, no entanto a vantagem de serem econômicos do ponto de vista da confecção e do gasto de energia, além de serem leves e facilmente transportáveis.

O ponto de partida deste projeto de pesquisa foi o *Shichirin*, braseiro a carvão que é usado há séculos no Japão, como uma opção barata para o preparo de alimentos grelhados. A adaptação do *Shichirin* para queima de cerâmica, ainda segundo o site, é atribuída ao ceramista Akira Yoshida, na década de 90, criando o termo *Shichirin Tougei* (cerâmica de shichirin). No *Shishirin*, ele faz a queima de alta temperatura em menos de 1 hora. Talvez a visão de Akira Yoshida sobre o fazer cerâmico seja bem peculiar, mas aponta algumas características e potenciais dos mini-fornos *Shichirin* e *Minigama*: economia e queima rápida.

Hipóteses e questões a investigar

O principal foco dessa pesquisa é o desenvolvimento técnico de mini-fornos para cerâmica de alta temperatura (até 1.300° C). Considerando o fato de que não há, até onde alcançaram as pesquisas bibliográficas e via Internet, material em português sobre esses mini-fornos, e mesmo o material em inglês e japonês apresenta lacunas de informação técnica, pretendemos desenvolver projetos próprios de mini-fornos.

A partir da análise desse material, cruzamento com a bibliografia sobre fornos e queimas, e da construção de mais protótipos, pretende-se investigar a eficiência dos mini-fornos a partir dos parâmetros de temperatura máxima atingida, custos de construção, peso e portabilidade, além de registrar aspectos como a durabilidade dos materiais e os resultados expressos nas peças queimadas, por exemplo.

Pretende-se também desenvolver adaptações nos projetos dos mini-fornos, de modo a tentar aumentar essa eficiência.

Objetivos

- Desenvolver um ou mais projetos de mini-forno que sejam eficientes para queima de cerâmica (a partir de 1.000°C) e de custo reduzido;
- Documentar as etapas de projeto, construção do forno e de queima;
- Construir modelos de *Minigama* e *Shichirin* vistos nas pesquisas, testá-los e desenvolver adaptações;
- Registrar temperaturas finais e velocidades de queima;
- Criar corpos de prova em forma de potes, vasos e esculturas;
- Testar a queima dos corpos de prova em biscoito e em esmaltação, em diferentes faixas de temperatura;
- Testar diferentes formulações de massas cerâmicas refratárias e isolantes na confecção dos fornos e dos corpos de prova, conforme pesquisa bibliográfica;
- Analisar os resultados.

Metodologia

Foi feito um levantamento de fontes de pesquisa sobre modelos diversos de mini-fornos do tipo "Shichirin" e "Minigama". A partir da análise dessas fontes, foi feito um planejamento de possíveis modelos de fornos a serem construídos integralmente com materiais acessíveis, e dentro desse planejamento, delimitou-se um modelo de Shichirin feito com cerâmica e um modelo de Minigama feito com massa refratária isolante.

Foi feita uma queima teste em cada um dos dois fornos construídos. Após resultados não satisfatórios, partiu-se para uma segunda fase da pesquisa, que consistiu na elaboração de outro projeto de forno (dessa vez um do tipo "Shichirin") de lata revestido internamente com uma nova receita da massa refratária isolante.

A massa cerâmica refratária isolante (CHITI, 1992) foi testada com diferentes proporções argila/caolim, além de ter sido testada com argila branca e terracota, totalizando 13 receitas.

Após o levantamento bibliográfico sobre materiais refratários (caulim, alumina e chamote), e materiais plásticos (argila) entramos na confecção da massa. Verificou-se que esta deveria ter uma grande capacidade refratária embora para a modelagem precisava de características plásticas, mas mesmo ao aumentar a quantidade de argila, dentro de um limite possível, não houve um bom resultado plástico, sendo um pouco mais trabalhosa a conformação do corpo do forno. Esta massa continha argila branca, terracota, chamote, alumina e serragem necessária para aerar a massa após a queima.

Apesar de o forno construído (tipo "Shichirin") atingir uma temperatura de 1100° C, esperava-se uma temperatura superior, sua tampa não suportou e fraturou. Este forno queimou muito bem atingindo os objetivos de peças biscoitadas e esmaltes de baixa temperatura. Após avaliação dos resultados decidimos construir um novo modelo, agora um do tipo Minigama, usando a mesma massa anterior. Este, no entanto não atingiu a temperatura esperada, de média a alta, chegando apenas a 800° C. Houve problemas com a grelha, que desabou por falta parcial de apoio, e entupiu de cinzas durante a queima, bloqueando a entrada do ar secundário, essencial para a correta elevação da temperatura. As paredes do modelo nos pareceram delgadas demais e, portanto pouco isolantes. Além do que o fato de que paredes laterais, as de maior dimensão, terem sido construídas horizontalmente paralelas interferiu, diminuindo a tiragem.

Após uma nova avaliação de resultados, resolvemos testar 13 massas refratarias, com as seguintes porcentagens de ingredientes de acordo com a tabela:

	01	02	03	04	05	06	07	02	03	04	05	06	07
Argila Branca		0	0	5	0	0	0						
Terracota								0	0	5	0	0	0
Caolim	0	0	0	5	0	0		0	0	5	0	0	
Chamote fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chamote médio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alumina calcinada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dessas, foram separadas duas: a B04 e B01, e por fim optamos pela B04, pois a consideramos uma massa mais equilibrada, pois continha mais elementos plásticos, fornecidos pela argila. Após a queima da massa a 1280° C obtivemos uma estrutura bem aerada. Com essa nova seleção de massa, retornamos ao minigama. Reavaliou-se suas medidas deixando as paredes laterais mais espessas e menos paralelas. Ampliou-se o diâmetro da chaminé e em uma câmara de combustão maior, e agora com uma tampa independente, assentou-se a grelha de forma mais adequada.

Além desse modelo construiu-se, com a mesma massa, um forno circular tendo como estrutura externa duas latas de tinta de 18L empilhadas. De início, de uma delas foi retirada a tampa e o fundo, mas a forma que se teve se mostrou mole e delicada demais, dessa forma decidiu-se apenas remover as tampas preservando os fundos e na montagem seriam unidos pelas bocas.

Delimitou-se o tamanho das câmaras usando como molde um cano de PVC de 5 polegadas. Após ter sido a massa prensada contra as paredes das latas o cano ter sido removido, esta foi recortada em quatro partes (módulos) para facilitar a retirada, secagem e a queima. Após a queima a 1.280° C em forno elétrico, os módulos foram acomodados dentro das latas e amarrados com arame de Kanthal. Observou-se uma pequena retração desses módulos,

que apresentaram algumas lacunas nos pontos de junção (onde haviam sido cortados). Essas lacunas foram então preenchidas com massa refratária, e as duas latas empilhadas verticalmente como um totem. A lata superior atua como câmara de queima e a inferior como câmara de combustão, e entre elas é colocada uma grelha feita de aço. As câmaras ficaram com espaço útil bastante reduzido, conseqüência da decisão de moldar paredes mais grossas que isolassem mais adequadamente o forno a fim de manter a temperatura interna.

Finalmente, foi feita uma queima teste a lenha, com previsão de duração mínima de 1:30h e máxima de 4h.

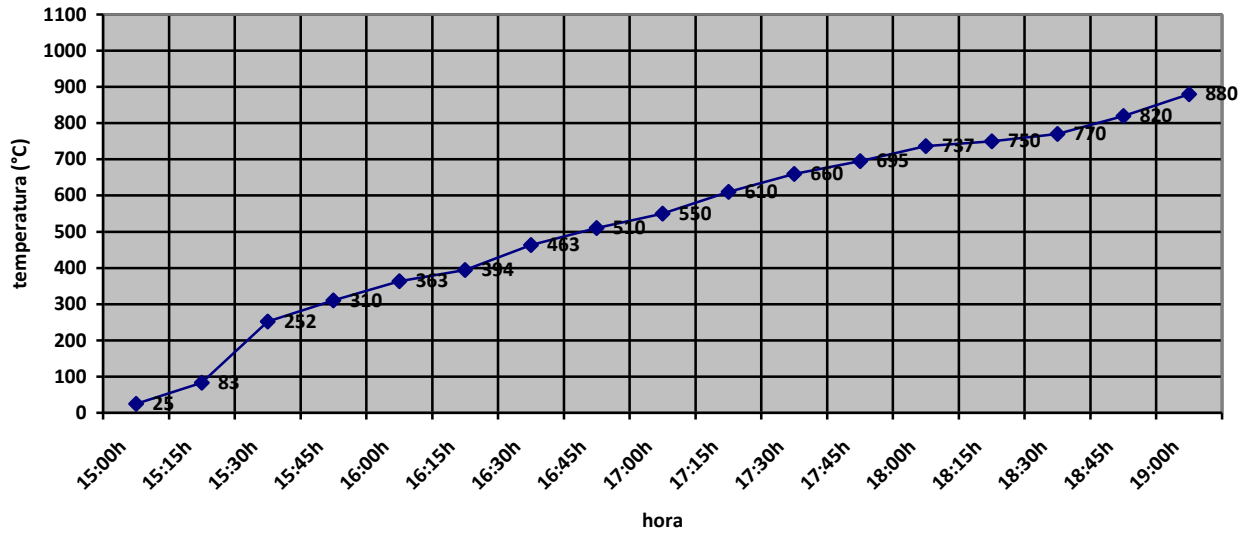
O gráfico de queima resultante pode ser observado abaixo:

Em lugar do secador de cabelos, foi usada uma pistola de pintura vazia ligada a um compressor de ar. Foi usada madeira de descarte como combustível, principalmente bambu, pinus e peroba, madeiras de diferentes densidades e potencial calorífico. O bambu era usado em momentos em que se desejava um rápido aquecimento, e a peroba, de alta densidade e queima mais lenta, era inserida para manutenção do calor.

Foi construída uma pequena fornalha de tijolos, externa à superfície da lata onde está a abertura do forno.

Foi usado um termopar tipo K e um termômetro digital para aferir a temperatura a cada 5 minutos, tendo sido transcrita para o gráfico abaixo com intervalos de 15 minutos, resultando na seguinte curva de aquecimento:

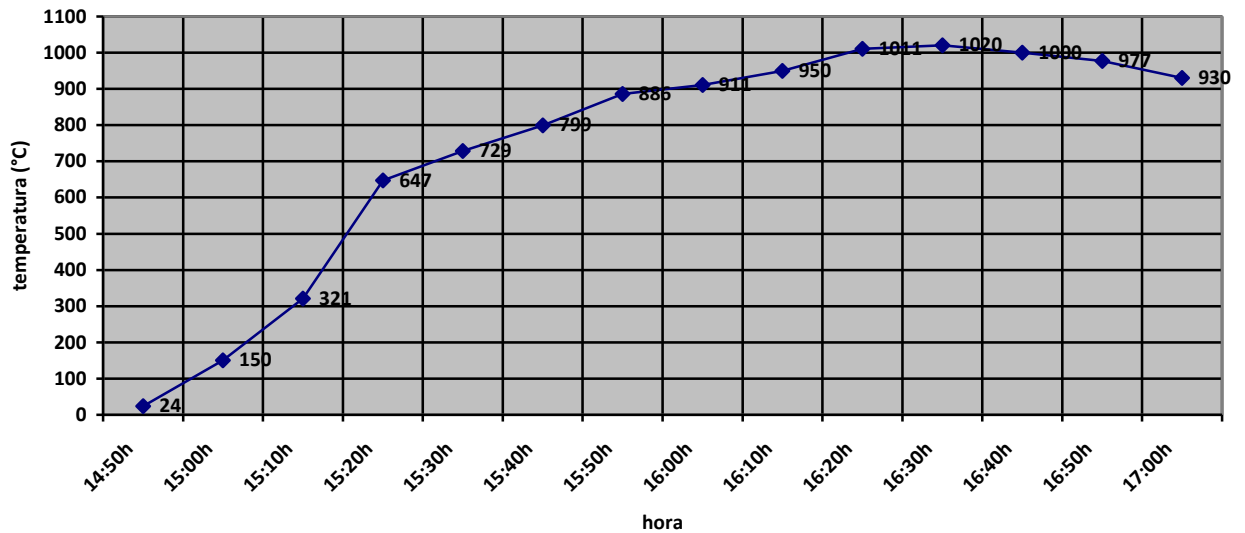
Curva de aquecimento - 1a queima Shichirin



Após quatro horas de queima, constatou-se que a temperatura máxima do forno não passaria da faixa de 800°C, apesar do uso de lenhas mistas e de um compressor de ar para oxigenar as chamas. Constatou-se que o forno construído, apesar de funcional para cerâmica de baixa temperatura, é ineficiente para os propósitos do projeto (i. e.: atingir 1.200°C em menos de 4 horas). Decidiu-se por uma segunda queima teste, desta vez reduzindo-se a câmara do Shichirin para apenas uma lata, usando-se carvão juntamente com os outros tipos de lenha e mantendo-se inalterado o método de uso do compressor de ar.

A temperatura novamente foi aferida a cada 5 minutos, tendo sido transposta para o gráfico abaixo em intervalos de 10 minutos, resultando na seguinte curva de aquecimento:

Curva de aquecimento - 2a queima Shichirin



CONCLUSÕES

Após atingir a faixa dos 1.000°C em apenas uma hora e meia, o forno não apresentou incremento de temperatura nos quarenta minutos que se seguiram, tendo sido exaustivo manter esse patamar pelo tempo descrito. Decidiu-se encerrar a queima, pois não havia indícios de que a temperatura ultrapassaria essa faixa.

Concluiu-se que o modelo construído não é capaz de reter calor acima dos 1.000°C, sendo necessários ainda novos modelos e testes para que se possa atingir os objetivos propostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAVARRÍA, J. *A Cerâmica*. Lisboa: Editorial Estampa, 1997.
- CHITI, Jorge.F., *Hornos Ceramicos*. Buenos Aires: Ediciones Condorhuasi, 1992.
- COSENTINO, P. *Enciclopedia de técnicas de cerámica*. Buenos Aires: Editorial La Isla, 1995.
- FRIGOLA, D. *Cerâmica Artística*. Lisboa: Editorial Estampa, 2008.
- GREGORY, Ian. *Kiln Building (Ceramics Handbooks)*. Londres: A & C Black Publishers, 2002.

GREGORY, Ian. *Alternative Kilns*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2005.

LEACH, Bernard. *A Potter's Book*. New York: Transatlantic Arts, 1976.

OLSEN, Frederick. *The Kiln Book: Materials, Specifications & Construction*. Londres: A & C Black , 2001.

RHODES, Daniel. *Kilns – Design, Construction and Operation*. Radnor: Chilton, 1968.

WATKINS, J. C. *et al. Alternative Kiln & Firing Techniques*. New York: Lark Books, 2006.

Sites consultados na Web

It's a grill, it's a mini-kiln, it's a Shichirin!

<http://search.japantimes.co.jp/cgi-bin/fc19991014a1.html>

Pottery from a portable kiln Yoshida Akira

<http://web-japan.org/nipponia/nipponia32/en/feature/feature10.html>

Sichirin Tougei

<http://www.utuwaden.com/sitirin.htm>

Kama

<http://www.utuwaden.com/kama.htm>

Siyou-kama

<http://www.utuwaden.com/siyou-kama.htm>

Minigama

<http://www.pref-niigata.jp/tokamachi/tsumariyaki/minigama1/index.html>

Tougei Suyaki

http://www.geocities.jp/shourai358/tougei/tougei_suyaki/index.html

Amazon.co.jp

http://www.amazon.co.jp/dp/4575291226/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1252131151&sr=8-1

Shingama

<http://shingama.com/hpgen/HPB/entries/101.html>

