

Mini fornos para cerâmica artística: Shichirin e Minigama

Francisco Alessandri Gonçalves de Andrade e Luciana Beatriz Chagas

Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ

Resumo: A partir de referências japonesas, construímos dois modelos de mini-fornos de cerâmica a lenha e a carvão que atingem temperaturas de mais de 1.000° e têm de 5 a 6 litros de volume interno. São eles o "Shichirin", inspirado nos antigos braseiros para grelhar alimentos, e o "Minigama" réplica em miniatura do Anagama. Serão mostrados o passo-a-passo da construção e da queima.

Introdução

Este projeto de pesquisa trata de fornos para cerâmica artística e utilitária. Porém, o diferencial aqui é o tamanho e a portabilidade. Usaremos doravante o termo *mini-fornos* para nos referir a eles, baseando-nos nas referências em inglês (*mini-kiln*) encontradas. 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 (fig. 1). Até hoje, pode ser encontrado em supermercados ou lojas de departamentos por menos de 3,000 yen. (Japan Times, in: <http://search.japantimes.co.jp/cgi-bin/fc19991014a1.html>) 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).



Figura (esq.): *Shichirin*, in: http://www.imperialkamado.com/shichirin/i_shichirin_index.htm

Figura 2 (centro): adaptação de shichirin para forno de cerâmica, usando uma lata e manta de fibra cerâmica. In: <http://www.utuwaden.com/sitirin.htm>

Figura 3 (dir.): *Shichirin Tougei*, in: http://www.geocities.jp/shourai358/tougei/tougei_honnyaki/index.html

Yoshida desenvolveu, além do *Shichirin Tougei* (fig. 2 e 3), um outro projeto de forno chamado *Minigama*, uma miniatura do tradicional forno *Anagama*, de aproximadamente 60 cm de comprimento (figs. 3 e 4). Yoshida escreveu um livro sobre a construção do *Minigama* (fig. 5), mas ele só está disponível em japonês, assim como a maioria dos sites consultados para este projeto. Segundo Yoshida (*Japan Times*), é possível atingir 1.230° C ou mais no *shichirin*, utilizando o carvão como combustível e conseguindo inclusive efeitos similares às peças queimadas em forno a

lenha, com a fusão das cinzas nas peças. Yoshida afirma que a cerâmica deve ser, antes de tudo, uma atividade divertida. 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.

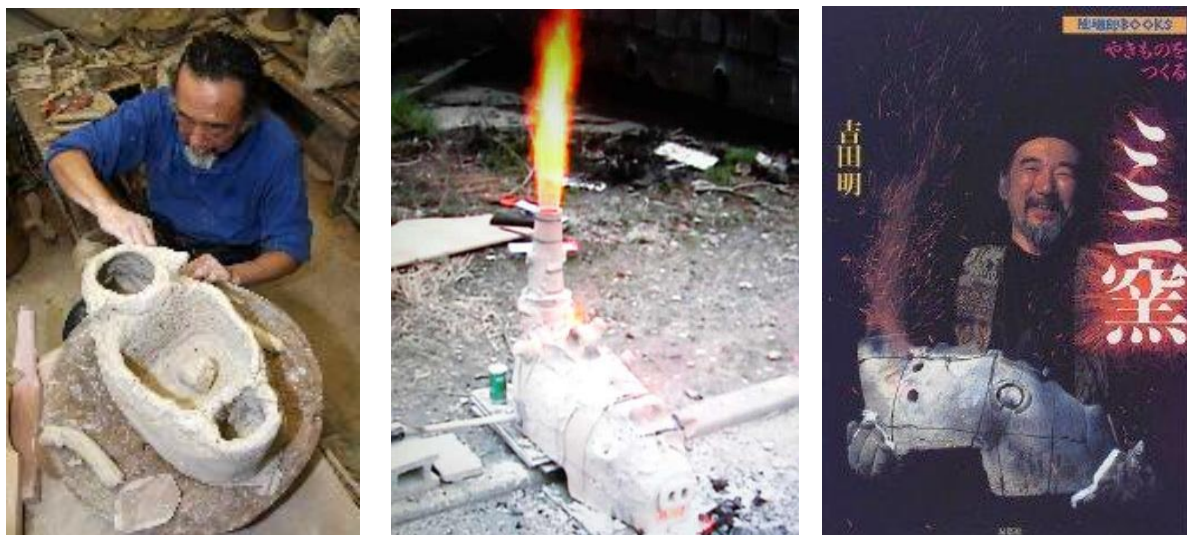


Fig. 4 (esq.): Akira Yashida modelando o *Minigama*, in: <http://www.pref-niigata.jp/tokamachi/tsumariyaki/minigama1/index.html>

Fig. 5 (centro): O *Minigama* de Yashida durante a queima, in: <http://shingama.com/hpgen/HPB/entries/101.html>

Fig. 6 (dir.): Capa do livro de Yashida, in: http://www.amazon.co.jp/dp/4575291226/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1252131151&sr=8-1

O estudante Francisco Alessandri, aluno do curso de Artes Aplicadas da UFSJ indicado para o desenvolvimento deste projeto, apresentou, em outubro deste ano, uma pesquisa sobre o *Shichirin* no CONTAF – Congresso de Técnicas para as Artes do Fogo, em São João Del-Rei. Francisco desenvolveu um mini-forno semelhante, a partir de uma peça cilíndrica de cerâmica torneada, como um vaso, revestiu-o de manta de fibra cerâmica de 1 polegada, densidade 96 e montou uma fornalha externa de tijolos, utilizando lenha para realizar a queima.

O primeiro teste com o forno deu-se apenas durante o congresso, e os resultados obtidos foram positivos: utilizando um termopar e um termômetro, Francisco registrou temperatura máxima de 1.040° C em 1:30h de queima, utilizando o secador de cabelos para ativar a chama. Francisco conclui que são necessárias algumas modificações no protótipo apresentado, como uma melhor adaptação da abertura do forno com a fornalha de tijolos, modificação no posicionamento das peças dentro do forno e isolamento com manta na tampa do forno, que rachou durante a queima.



Fig. 7 (esq.): O mini-forno construído por Francisco Alessandri para ser apresentado no CONTAF.

Fig. 8 (dir.): Francisco Alessandri realizando a queima durante o CONTAF, utilizando a fornalha de tijolos como auxiliar.

Fotos: Luciana Chagas.

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

Gerais:

- Desenvolver um ou mais projetos de mini-forno que sejam eficientes para queima de alta temperatura (até 1.300° C) e de custo reduzido;
- Definir uma metodologia para queima nesses fornos;
- Criar um tutorial para construção e queima.

Específicos:

- Documentar as etapas de projeto, construção do forno e de queima;
- Construir vários 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;
- Testar as seguintes opções de combustíveis: carvão, lenha e gás;

- Calcular custos e orçamento de cada projeto testado;
- Analisar os resultados.

Desenvolvimento da pesquisa:

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:

	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	T02	T03	T04	T05	T06	T07
Argila Branca	–	10	20	25	20	40	50	–	–	–	–	–	–
Terracota	–	–	–	–	–	–	–	10	20	25	20	40	50
Caolim	50	40	30	25	20	10	–	40	30	25	20	10	–
Chamote fino	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Chamote médio	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Alumina calcinada	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

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, consequência 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.



Forno Shichirin nas duas versões testadas e com a respectiva fornalha de tijolos. À esquerda, a primeira, com duas latas empilhadas e à direita a segunda, com apenas uma lata.

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: