

O F Í C I O D O F O G O

NOTA DOS RECOPIADORES

O presente material tem o objetivo de servir como referência para as pessoas e grupos interessados em desenvolver o *Ofício do Fogo* nas oficinas dos Parques de Estudo e Reflexão. Este documento é uma recopilação de investigações e trabalhos realizados em oficinas localizadas em diferentes países entre os anos 2002 e 2010.

O material está composto de um enquadramento sobre o interesse dos ofícios em geral e descrições das técnicas correspondentes às distintas etapas deste ofício. A primeira etapa consiste na conservação e produção do fogo. A próxima etapa começa com os materiais frios (mármore, resina, gesso, cimento, etc.) e os moldes correspondentes. A seguinte etapa está dedicada a trabalhos com temperaturas cada vez maiores, nesta ordem: primeiro a cerâmica e depois metais como peltre, alumínio, cobre, bronze e ferro. O trabalho com temperaturas implica o uso de moldes, ferramentas e fornos adequados.

Os materiais de referência descrevem diferentes técnicas que nem sempre correspondem rigorosamente a uma só etapa.

Mariana Uzielli
Eduardo Gozalo
Karen Rohn

Centro de Estudos Parque Punta de Vacas,
4 de abril de 2010

ENQUADRAMENTO SOBRE OFÍCIOS*

Os ofícios preparam para entrar no trabalho das Disciplinas. Um ofício ensina a proporcionar internamente, a fazer equilibradamente. Vai se adquirindo proporção interna, graças a esse trabalho externo, enquanto aparecem problemas de exatidão e de detalhe. Há um tom que associa estados internos com operações externas. Uma Disciplina, ao contrário, mostra um caminho de transformação interna. Nos ofícios, trabalha-se tratando de alcançar pulcritude, proporção e ordem, ao mesmo tempo em que se vai alcançando permanência.

Aprende-se a trabalhar equilibradamente e esses ofícios podem ter distintas temáticas, podem ser materiais, plásticos ou perfumaria, etc. Têm suas regras de trabalho, seus macetes e segredos de Ofício. O único que temos trabalhado é cerâmica, metais e, por último, os vidros. É uma faixa de trabalho que tem a ver com os fornos, referida a substâncias que se transformam. É diferente da perfumaria, em que os fogos são escassos. Só se usa fogo quando se preparam essências e perfumes por meio da destilação. Mas, em toda a perfumaria, exceto na sintética, o fogo não participa. Nos Ofícios que conhecemos mais de perto há fogos. Nas cerâmicas, o fogo é essencial. De qualquer maneira, é um trabalho interessante esse ofício material e também o prolegômeno sobre isso, o trabalho sobre o fogo, que nos permite reproduzir como se originou e como se produziu. Ele foi inventado muito depois de que se aprendeu a conservá-lo. Não se tratava de roubar e conservar o fogo, mas de produzi-lo. Trabalhamos as distintas formas de conservação, mas é a produção a que requer mais pulcritude. Se um cidadão tenta produzir fogo agora, não vai ser fácil. O trabalho com o fogo e com os fornos é importante. O tema dos ofícios é muito amplo e nós estamos no início disso. Vai se adquirindo proporção interna graças a esse trabalho externo, enquanto se aprende.

Em geral, dizemos que a pessoa que se aproxima de uma Disciplina deve ter manejo mínimo de algum ofício.

Será bom dispor de oficinas nos Parques, Centros de Estudo e Trabalho. Que as pessoas possam trabalhar nelas. Desse modo poderá relacionar o que acontece na cabeça com este tipo de trabalhos.

* As quatro disciplinas (Preparação, pag. 1); www.silo.net

VISÃO GERAL DO OFÍCIO

CONVERSA DE “A PEDRA”

O presente apontamento é uma transcrição de uma conversa com Silo na oficina da “Pirâmide” em 19 de novembro de 2003. Santiago, Chile. (Revisado por Silo)

... nesse aspecto se comporta como um metal. Em um molde para vidro, tira a borbulha do vidro e o sopra e vai lhe dando forma, porém a forma é colocada ao material fundido. Aqui já não é argila em que tem a forma previamente. Porque tanto no vidro como no metal não mudam as características essenciais e na cerâmica sim. Está passando da greda ou da greda cozida à cerâmica que é outra coisa fisicamente. Mudam muitas de suas características. Muda o som, muda a rigidez, muda a permeabilidade, é produzida uma mudança de qualidade; no metal, não. Este continua sendo o mesmo metal fundido que pode ser trabalhado porque está fundido e no vidro continua sendo o mesmo vidro, não há mudança.

- Pergunta: Mas a argila inclusive se torna um pouco como vidro.

Se passar de temperatura já a converte em vidro. Há diferenças entre a argila e o vidro. Mas vamos, assim a grosso modo, os três trabalhos distintos da argila, o vidro e o metal, são para atender. Têm coisas muito diferentes, têm técnicas muito diferentes. E me parece que haveria que começar pelo barro cozido que não é argila todavia, é o barro de Popol Vuh, o barro que utilizaram os Formadores; os Anunciadores; a Avó da aurora; a Avó do dia para fazer o primeiro homem. Mas fizeram o primeiro homem e começaram as chuvas, então ao homem de barro se dobravam as pernas e caíam. Portanto tiveram que fazer outro homem. Isso é próprio de uma civilização pré-cerâmica; não tinham temperatura suficiente para fazer um homem interessante. Ou seja, estavam tocando os 800° C nesse momento histórico em que é escrito o Popol Vuh. Depois já lhe dão à temperatura e depois já fazem coisas de cerâmica. Mas isso é barro cozido e o barro cozido serve se está brunido... barro cozido, não cerâmica. Pode recolher água por um momento, começa a gotejar e ao final, cai tudo. E isso é como no Popol Vuh. De todas as maneiras, creio que pode começar com o barro cozido. O barro que se deixa secar bem para que não quebre e lhe dá temperatura a menos de 800° C (pode chegar a 800° ou 700° C). É um barro que todas as civilizações pré-históricas conheceram: o barro cozido. Não é cerâmica.

...na Mesopotâmia (entre o Tigres e o Eufrates), é feito um homem com o mesmo modelo. Em seguida nasce Enkidu, sendo o duplo de Gilgamesh. Igual a este, mas peludo. É como são os adobes. Palha para dar-lhe consistência... De semelhantes coisas, é feito um mito. Isso é maravilhoso, é muito bonito e é muito inteligente.

...Basta o “lança-chamas”, o maçarico que inclui a entrada de ar. É o princípio do bico de Bunsen, como o que estamos vendo. Se tivéssemos um “lança-chamas”, Pancho, com um botijão de butano e uma roda reguladora de entrada de ar que vai sendo manipulada até que a monstruosa chama de butano cru começa a encurtar-se, azular-se e eleva temperatura a pressão.

...Este outro tipo de forno, a lenha. É interessante e paradoxal. É manejado desde a saída, não desde a entrada como se supõe. Se der muita saída, chupa de tal maneira que necessitas um combustível de muitas calorías. É tanta a saída que te defuma. É muita entrada de ar e o ar é instável, tem oxigênio e também tem outros gases. Se der muita entrada entram também os outros gases. Nenhum deles é comburente como o oxigênio que é somente 18% do ar. O Nitrogênio e todos os outros gases apagam o fogo. Há um ponto da equação de combustão que é justo e para isso há que se regular a entrada do ar.

...Então todo o truque do forno de cerâmica é um truque de conseguir um ambiente o mais uniforme possível. Em cima, embaixo, ao lado, ao outro lado, no fundo, adiante, procure que o ambiente esteja distribuído do mesmo modo. No metal e no vidro é outro o princípio. Pode aplicar o fogo diretamente. Aqui não pode aplicar diretamente. Tem que chegar ao calor uniforme. Por ambiente. Não pontual. Tem seus tempos. Os tempos devem ser lentos e bem manejados, e além disso que o fogo não dê sobre o objeto. Por isso é que os grandes fornos tem uma câmara de fogo e uma câmara de cocção. São distintas. Desde a câmara de fogo saem umas canaletas que vão por baixo e até quase o final da câmara de cocção. Lá há um espaço aberto, por onde sobe o fogo para a câmara de cocção; dá a volta por ela e sai por uma chaminé desde baixo de novo.....são metros de fogo! Quando faz essa volta está criando um ambiente mais ou menos uniforme na câmara de cocção... O fogo passa por baixo, desde a câmara de fogo para a câmara de cocção, sai pelo lado... começa a escalar, toca a parede de cima, baixa novamente buscando a saída que está abaixo, a saída da chaminé não está em cima: está embaixo.

- Pergunta: A chama entra no tubo?

Como! E é visível, é visto um tubo de três metros com chamas em cima... olhe, tudo o que tive que percorrer! Lembra do forno do Centro de Moreno? Trata-se de um forno a lenha muito grande que pode trabalhar a mil e duzentos graus centígrados de temperatura. As variações pequenas que pode haver entre uma cocção e outra, costumam estar dadas não pela forma, que continua sendo a mesma; não pela quantidade de lenha que costuma ser similar, mas pela qualidade da lenha. Por exemplo, algumas lenhas são muito resinosas e geram temperaturas mais altas que as lenhas não resinosas. Também está em jogo o diâmetro de cada lenha.

- Opinião: E a umidade também, a umidade da lenha?

O tema está na construção do forno para que trabalhe por ambiente e não por fogo direto. Também importa a localização das peças. A concepção deste forno que vemos está muito bem. O fogo gira e tudo mais. Deveria girar, sair por outro lado, por baixo e fazê-lo ambiente. Se aqui tem uma tiragem por cima, então forçosamente gira mas vai cubrindo os objetos, até sair pela chaminé. Ao cobrir os objetos, está dando fogo direto aos objetos, e o fogo direto é inimigo da cerâmica. Este está bem, mas podemos “afiar a ponta do lápis”. Se nós chegássemos a mil graus, e aí deixássemos de alimentar, conseguiríamos que não chegasse o fogo direto, e aí sim se pode mantê-lo como ambiente.....

Não dê mais temperatura a menos que queira fazer uma cerâmica vitrificada. E aí já vai enervar os ceramistas. Não vão gostar. Os ceramistas dizem: “os vidreiros fazem vidro, não fazem cerâmica”... há uma dialética entre eles que é histórica. Não se amam. É interessante a luta sindical destes rapazes.

(Em relação às muflas industriais).

Necessita certos materiais para manejar muito bem a coisa, repare como estão armados. São: tijolos refratários ocos, não completamente ocos, mas sim têm uma pequena canaleta, cada um desses tijolos permite que entre uma resistência elétrica. São refratários, o calor rebate desde o tijolo para o centro. Então, um cubículo cheio de tijolos refratários com canaletas onde vão as resistências. Fora do tijolo refratário, manta. Não muito grossa. E fora aço inoxidável para dar consistência. E com a resistência elétrica está conseguindo uniformemente, dentro, mil e duzentos graus centígrados. Não tem nem cimento nem concreto refratário, nada mais.

- ... E a resistência vai por dentro?

Pela face interior do tijolo, a que aponta ao centro. E nada mais que isso.

E em seguida tem uns fornos grandes armados do mesmo modo, com tijolo refratário acanalado por onde passam as resistências, tudo está rodeado de resistências: as duas paredes laterais, a do fundo e o piso. Tudo isso tem resistências. E então, na frente não porque na frente é tudo uma porta. A porta tem manta. A porta também tem tijolos refratários mas sem canaletas. Então, o limite é a porta e lhe dá temperatura, e o maneja com um termostato regulável, deixando, por. ex., que chegue a quinhentos graus. Aos 550 graus desconecta, 450 e conecta, e aí está, nessa média de quinhentos. Vamos ao aspecto construtivo disso. Simplesmente tijolo refratário, com canaletas e resistências e por fora, manta. O aço inoxidável não tem nada a ver com o funcionamento. Então, é possível fazer tudo com tijolo refratário, colocar manta por fora e enfiar um maçarico pelo lado. Podem fazer um forno formidável... nada mais que tijolo refratário e manta.

–Claro, tem que estar bem encaixadinho tudo, bem ajustado.

Sobre esse tipo de forno que falamos faz um instante, que falou Pancho R.T. No piso põe tijolo isolante quando passar fogo por baixo do piso. Tem o tijolo isolante no piso, e embaixo tem uma canaleta por onde passa fogo, e o fogo vai entrar logo pelo lado. Como você não quer que saia o calor por aí, coloca tijolo isolante, não refratário. Para que esteja mais ou menos frio o piso. Logo o calor entra pelo lado. Aí tem um caso no qual usa tijolo isolante, para isolar o fogo que vai por baixo, isolado do piso onde vão ser apoiados os objetos.

- Pergunta: E dentro deste mesmo forno sim tem refratário?

Sim... e os lados e tudo, é refratário para que reflita, são como espelhos. O refratário cumpre com a função de rebater a onda de calor. A manta já não é como era antes, de asbesto ou amianto que era cancerígena, agora é uma manta muito interessante como se fosse de fibra de vidro. É uma maravilha esta mantinha. Começamos reduzindo ao mais simples, que é a elegância, como nas fórmulas matemáticas, algo mais simples, mais elegante. Quanto menos coisas, melhor. Quanto menos coisas tem que controlar, menos variáveis. Se há poucas variáveis é possível saber como está a coisa, pode aperfeiçoar mais se há poucas variáveis. O ideal é isso, um forno que seja o mais simples possível. Este pode dar muitas satisfações, mas procure que não incida a chama ao objeto e já está. Se tem a temperatura agora preocupe-se de que a chama não incida nos objetos e vão ter um forno estupendo. Se põe um murinho aí, mais absorção de calor. Então se enfia muita cerâmica dentro e enfia muito tijolo, no final não consegue a temperatura que quer porque a parede de tijolo está chupando-a... pouquinho tijolo onde pega o fogo a menos que deliberadamente queira fazer um “lança chamas”.

PERGUNTAS DIVERSAS SOBRE O RAKU:

... Coloca a peça, coloca serragem por todos os lados e tampa. E além do fogo, além da caixinha, dentro do forno mas fora da caixinha. Então na caixinha, começa a ser produzida uma combustão de óxido-redução, sem oxigênio, vai se reduzindo e começa a ficar negro e se você rompe um pedaço é negro por dentro, não é uma capinha enegrecida, pintada: tudo negro. Alguns velhos fazem um buraco no chão, colocam pedras, aquecem com ramos e lenha e vai ganhando temperatura. Então aí colocam a serragem e os objetos e tampam. Deixam um dia ou dois. A serragem é queimada pela temperatura porque não tem oxigênio, vai queimando lentamente. Você coloca essa serragem nessa banheira a seiscentos graus, setecentos graus, coloca o objeto e continua trabalhando um par de dias. Esta técnica surgiu no Japão durante a guerra civil dos xoguns, não podia haver demasiada fumaça porque os viam e lhes davam pauladas, então faziam tudo oculto.

... dos barcos antigos naufragados tiraram as vasilhas com vinho dentro, com mel, com azeite e com azeitonas. São vasilhas de cerâmica, não de barro cozido. Mas se bem que com o barro cozido não se podem obter tais resultados podem passar coisas muito interessantes. Graças ao barro cozido vai acertando a mão, vai fazendo a forma, e vai ter suas características físicas que vai distinguir quando isso seja convertido em cerâmica. Já o tem cozido, um passinho mais, coloca-o no forno, coloca-o de novo e eleva mais a temperatura e já o converte em cerâmica.

... Falemos sobre a segurança. Os botijões de gás longe dos fornos!... com um bom tubo comprido, três a cinco metros, longe. Na conexão, quando se coloca o gás, é posto sabão com uma esponja e vai vendo se faz borbulhas. Sabão, não fósforo, "... aquí jaz João Garcia, que com um fósforo foi ver se gás habia e... habia". Consigamos uma mangueira mais dura, dos gasistas, de 5 metros e nos asseguramos, porém além do mais verificamos como está o assunto com o sabão. Porque este problema quando se começa com os fornos... é muito sério. Segunda questão: está bem o da cerâmica mas logo vem o vidro e os metais. Se cair metal fundido no sapato (mostra seus sapatos com alumínio fundido na sola) porque estavam colando, caiu alumínio no piso, eu entrei e pisei o alumínio que estava no piso e este aderiu ao sapato queimando-o. Nas "s" houvera que despejar o metal fundido desde o crisol a uma concha de aço inoxidável recoberta com cimento refratário. Desde ali leva o metal fundido até o molde e o despeja sobre este. Crisol, concha e molde. Para tudo isso estarão as pinças adequadas.

... Retomando o tema da cerâmica, recorde que traz esse elemento quase pré-histórico e o coloca no ano 2003 com toda a velocidade e a pressa desta época, que tudo leva esta velocidade. Há um "choque térmico" porque a velocidade com que você anda e a velocidade com que andam os materiais que são cozidos são coisas distintas, há um choque aí. Ao contrário, tem que regular tua velocidade, a isso se chama "paciência", a regulação da velocidade. Tem a ver com essa situação histórica quando isso foi feito em uma época em que as coisas eram lentas e ao trazê-los a esta época são produzidas estas colisões. Então alguém quer obter resultados rápidos e vai forçando o material. O material não admite essa coisa tão rápida, se quebra, se rompe e você não sabe a quem se deve; se deve a tua velocidade, teu tempo, que não é o tempo com que trabalham estas coisas. O material tem seu tempo de secagem e seu tempo de cocção, há que se respeitar o material.

... A respeito da frágua de sucata que conseguiram, é necessário ter uma chapa cheia de perfurações. O fogo, o calor, vai vir da perfuração para cima assim não há problema que esteja um pouco frágil. Da perfuração para cima vai vir o fogo, sempre o fogo vem de cima, como nas toberas; é a distância de onde sai o gás. Então aqui se dispõe de tudo: a parabólica e depois se coloca tijolos refratários nessa parábola, então aproveita o calor para fazer uma frágua que te sirva para fundir. Para que quer tudo isso, acaso para forjar o ferro? Isso não dá para muito. Quer para fundir. Então aqui o ventilador. Um ventilador pequenino, barato, que muitas vezes é usado para tirar a fumaça das cozinhas, um exaustor. Esse exaustor é colocado ao contrário para dar ar. Tudo ao contrário. 1200° C, bronze fundido!, 1300° C, ferro fundido! Então isso: como tem uma boa distância, é deixado o buraquinho, são colocadas as grelhas e em seguida começa a forrá-lo com refratários para lhe dar a forma. Na gelha apóie o crisol e coloque o coque. De todos modos sempre se coa algo e para isso tem o cinzeiro aqui embaixo e quando termina o trabalho o abres e descarta o que está dentro para que não encha isso porque se está cheio não chega o ar. E pronto. Acenda e quando começa a arder o coque dê um pouco de ar deslocando a chapa de saída do motor. Um pouco e em seguida continue deslocando a saída do ar e começa a incendiar todo o coque até que no final lhe dá todo o ar. O coque foi se colocando na periferia do centro ardente. O que está dentro, ao lado do crisol, é o mais quente, então vai sendo arrimado desde fora e o que está mais próximo é o mais quente e então vai sendo carregado desde fora e sempre vai sendo arrimado. Assim, em meia hora está fundindo ferro.

Desde logo que para isso tem que contar com um crisol que já é outro tema. Alguns crisóis são de carburo de silício até 1200° C. Também temos feito crisóis de grafite que ficaram vermelho, jogamos a água e aguentaram o choque térmico. Bom material, apto para aguentar 1500° C.

... No bronze, para tirar a escória lhe atire vidro moído e como todos as impurezas estão na superfície, se colam no vidro e com uma colherzinha tira o vidro com todas as impurezas. E então faz a vertida. Com uma colher longa. Se não tem dado a temperatura suficiente se esfria e endurece e tudo falha pela pressa, pela falta de paciência. Isso não pode ser assim. Em troca, tem que dar 200 o 300 graus a mais e então alcança para fazer coisas, tomar um café. Tem inércia. Não pode estar no limite. Sempre os limites são complicados.

... Tua pergunta é difícil de responder. Historicamente se chegava a 1600° C. Salvo os chineses. Os chineses utilizavam 6 câmaras em cascata. Da primeira câmara saía o ar quente que se injetava na segunda. Já vinha quente, e lhe davam fogo, se elevava mais a temperatura, saía a uma terceira câmara o ar cada vez mais quente. E na sexta, já tinham 2000° C. Assim faziam a porcelana. Tem porcelana de 2000° C, tão fina que olha através dela como se fosse vidro. Iam somando temperatura e iam colocando peças distintas e a cerâmica a conseguiam no final que necessitava mais temperatura. No primeiro colocavam as vasilhas e os objetos de 800° C, no segundo de 900° C, de 1000° C, etc. E ao final colocavam os objetos de porcelana. Eles são os que alcançaram mais temperatura, antes que os outros. E alimentavam cada forno. A cada forno lhe iam agregando fogo e então iam somando, somando, somando. E o ar alimentava. O segundo forno não era alimentado pelo ar que vinha de fora. Era alimentado pelo ar que vinha do forno um. Essa é a tiragem do um, o que conecta com o dois. E atenção que é não somente ar quente que vinha do um mas também gás da combustão que não havia se queimado de todo. Pegue um papel de jornal e faz uma casquinha com o papel de jornal, como se fosse colocar um sorvete grande, uma casquinha. Façam de imediato. Peguem um papel de jornal, façam uma casquinha, ponham fogo embaixo, um burquinho fininho, ponham fogo e comecem a combustão embaixo e começa a sair gás. Já se queimou, não é certo? Não, não se queimou de todo. Peguem um fósforo, acendam aqui e se inflama. Quer dizer que esse gás admite todavia combustão. Ao forno dois chega ar quente, mais gás quente que se queima por sua vez no forno dois. E ao forno três passa ar e gás que todavia não terminou de fazer a combustão e aí vai se produzindo. Façam a prova disso e vão ver como se perde uma quantidade de gás que admite uma nova combustão. É o princípio do turbo. Provem com isso. Ponham fogo e vão ver. A porcelana em cru se vê como cerâmica. É um tipo de greda. De caulim. O caulim igual ao feldespato, o quartzo, a mica, são bases desses tipos de greda que aguentam muito altas temperaturas. O caulim é uma greda de altas temperaturas. Tem uma composição de sílex e é rica em aluminatos. Há sílex distintos...

(No experimento sugerido saem chamas do cone de papel e se acende um fósforo acima e vê como se acende o gás).

... Os vidros e os metais vão se parecer muito. O vidro e a cerâmica vão se parecer muito em que vão trabalhar com fogo os dois, porém não se vão parecer nada já que na cerâmica tem que estar preparada a forma previamente e no vidro a forma não se prepara previamente, se funde. E com o vidro fundido se joga no molde e aí toma a forma ou talvez se tira uma borbulhona se sopra e vai dando forma. Estamos falando de trabalhar sobre o material quente. Enquanto que a cerâmica tem a forma em frio. Quando tem tudo preparado dá o calor e muda suas características físicas quando muda de argila para cerâmica. Então os dois usam a temperatura porém o vidro toma a forma quente e aquela toma a forma em frio. Nisso sim se parecem o vidro aos metais, que tomam a forma quente. Você pega o metal e funde o metal e faz a vertida sobre o molde. Ao colocar o metal fundido no molde, toma a forma do molde. Toma a forma aí. Nisso se parece ao vidro. Você esfria o metal e tudo

bem. Você esfria muito rápido o vidro e se quebra e nisso se parece mais com a cerâmica que ao metal. Não tanto no tema da subida de temperatura mas sim na baixada. Se você esfria muito rapidamente a cerâmica se quebra e se esfria muito rapidamente o vidro, se quebra. Nisso se parece, na baixada, no perigo da baixada se parece o comportamento da cerâmica ao comportamento do vidro e não é assim com os metais. Então vai encontrar nesses três aspectos, essas três variáveis, vai encontrar coisas em comum e coisas diferentes. O vidro temperado é nada mais que uma variação de temperaturas, não se esfria. Baixa e depois sobe de novo. Está a mil graus e depois baixa a 800 graus e quando sustentou durante um tempo em 800°, daí volta a subir a 1000° e o tempera.

Ao metal para temperá-lo esfria ou lhe agrega outras substâncias. Por exemplo carbonados. Quando quer fazer um aço temperado pode colocá-lo por exemplo, em álcool. O álcool tem muito carbono e muito hidrogênio. Você o coloca em álcool e o tempera. Antes se temperava com cristãos. Muito carbono... com o óleo dos infieis. Porém os demais, que tampouco se façam de vivos já que também os cristãos faziam com os muçulmanos, balizando a história universal da infâmia. O azeite também tempera. E o mais elementar é na água e no possível suja, barrenta. O ferro carbonado se converte em aço, o aço da mais baixa qualidade; depois começa cromo vanádio, o cromo cádmio, uns aços formidáveis, trata-se do aço industrial. Algum tem maior flexibilidade, outro tem maior resistência; uns são muito quebradiços porém muito fortes, outros são flexíveis e também muito resistentes; alguns aguentam bem a pressão e outros a tração, etc., são distintas características que foram conseguindo agregar elementos a distintas temperaturas. A indústria do aço é algo sério. Aqui estamos falando de ferro primitivo que se temperava a força de pauladas, calor, pauladas, calor, água, calor, azeite, e dá-lhe. Não estamos falando dos aços industriais laminados. Os japoneses laminavam, pegavam a chapa e lhe davam de pauladas e a deixavam fininhas, fininhas, e então esquentava e iam dobrando e lhe davam e faziam chapas superpostas e depois quando estava tudo bem a apertavam bem e iam conseguindo umas chapas de distinta qualidade, umas eram flexíveis e outras eram duras. Então resultava uma folha de sabre flexível e dura. Há umas que são flexíveis mas não são duras. E há outras que são muito duras e dá um golpe e se quebra, que é o que acontecia com o bronze. Quando vieram esses outros que já haviam fundido o ferro e se pegavam a pauladas com os que vinham com armas de bronze, o bronze se quebrava. Os outros vinham com um ferro e antes se quebrava o bronze. Fujamos! Era ridículo. Era de última. Havia que correr porque se rompia o bronze. Então começaram a passar da idade do bronze à idade do ferro. Os do bronze tinham uma civilização superior, tinham uma grande produção, mas claro, não haviam produzido o ferro e estes outros primitivos pela zona onde estavam, não haviam fundido bronze. Fundiram ferro e venceram aos outros da civilização superior porque tinham uma tecnologia superior, não uma civilização superior. Bem, mas isso já é uma discussão histórico-antropológica que poderia se chamar, “acerca de como o menor pode com o maior em determinadas circunstâncias”... Porém os do bronze que não se façam de vivos porque venceram de má maneira aos do cobre. E os do cobre que não se façam de vivos porque venceram aos que andavam aí caçando com uns paus e uns ossos. Cada um ia vencendo o outro. Essa é a arte, que se chama: “a arte de ferrar o outro”. Também se chama: “é a arte do 'turungum', na qual não sobra dedo algum”. E vão passando todos. Não se pode com esta gente! Não termina nunca! Dá uma volta e te ferram, te jogam uma coisa na cabeça. Sempre têm um pretexto para te jogar algo na cara. Olhe, olher, e você olha e te jogam algo. Mas o que é isso? Isso já não é a natureza dos metais. Não. Assim que há que dar bola aos materiais, não às pessoas, porque as pessoas sempre criam problemas. Sempre criando problemas, tudo é incalculável. Sempre te saem com surpresas, ao contrário os materiais mais ou menos têm leis, constantes, e depois querem enganar a alguém com as leis das pessoas. As leis das pessoas! Cada qual faz as leis como te goste. As pessoas são o pior dos materiais, o mais imprevisível. Você diz: sim mesclamos isso com isso dá

isso, tudo vai. Se dá tal temperatura, sai isso. E coloca uma pessoa e te sai algo não esperado. São imprevisíveis. Em geral, onde há vida há problemas. O comportamento da vida é errático. Não há garantias com a vida. Pode sair qualquer coisa: um marciano, um anão, qualquer coisa. Um micróbio te ferra. Você estava esperando um mamute e te ferra um micróbio e estava preparado para te defender contra os leões, com as lanças e vem uma praga, a peste negra. A vida...que ecológica é a vida! Está muito tranquilo no campo fazendo um picnic e vem uma formiga e te pica. E vem uma abelha e te aferroa o olho. E depois os mosquitos...

... Devemos evitar problemas tomando certas precauções. Que não te exploda uma garrafa, que não te caia aço em um olho, que não te arrebente um forno. Podem ter muitas coisas previstas. Assim que com esses materiais, a cerâmica e com o assunto dos fogos. Porém antes que a cerâmica, com a barbotina. A barbotina. Para a barbotina faria moldes de gesso porque a barbotina funciona bem no gesso e não em outros moldes. Se a faz em moldes de vidro ou em moldes de outras substâncias não funciona bem, enquanto que no gesso você enche de barbotina e o gesso tem a propriedade de absorver a água. Leva a água e então em pouco tempo, em 5 minutos você o toca e começa a endurecer e quando começa a endurecer você o vira e não sai tudo, fica uma capinha. Deixa que se seque outro pouquinho e abre os dois tasselos e fica uma tigelinha segundo o molde que tenha usado. Deixa secar e coloca-o depois no forno: é interessante. É barro cozido. Barbotina. E aí pode trabalhar muito. Fica fininho. Se espera mais tempo e o vira, fica mais grosso. Se espera muito tempo e o vira, não sai nada. Isso depende da mão. De acordo ao que vai vendo se quer dar mais grossura ou menos grossura deixa passar mais tempo e depois o vira.

VIDRO.

Aqui não estamos falando de manejo artístico e o raku é simultâneo com o trabalho da cerâmica. E bem e se tem mais ou menos ou algum manejo com esta tecnologia haverá que passar ao vidro. O vidro não é fabricado de entrada, consegue vidro de janela, vidro boratado, consegue a janela de um vizinho, vai, joga uma pedra, tira um pedaço, leva os pedaços de vidro de janela, mói bem, dentro de um pano, e dá-lhe, e dá-lhe até que faz um pó.... Em um molde de gesso que está bem seco e é suficientemente gordinho e consistente, pode aguentar uma vertida de vidro para um objetinho pequeno. Não estamos falando de coisas grandes, para coisas grandes deve-se recobrir o gesso com manta mesclada com gesso, é uma porcaria, e dá consistência e depois o cobre com arame, de malha, tecido e depois volta dar-lhe, é ao final um troço enorme para ser um objetinho pequeno, se faz uma vertida com muito material, te quebra. No resfriamento o vidro se contrai. Você faz toda esta operação muito tranquila, caminhando passo a passo, e ao final se quebra, “crack-crack” e no final termina tudo quebradinho. Quando chegas aos 400° C, “crack”. Melhor é deixá-lo no forno e abaixar a temperatura mas lentamente, sobretudo tomar cuidado dos 500 aos 400 graus, quando chega aos 350 já pode colocá-lo ao ar livre. Entre os 400 e os 500 é a quebradeira geral. Você pode fazer esses experimentos: faz a primeira figurinha de vidro e a deixa à intempérie e vê como faz “crack”; essas provas são feitas em Praga, em Murano, em distintos lugares, fazem cavalinhos e te mostram e fazem “crack”, se quebram quando chegam aos 400 graus. Nem te conto se tem alguém que deixa aberta uma porta... “fechem essa porta...”. Essas correntes de ar te quebram tudo, então às vezes se usa a vermiculita, um tacho qualquer cheio de vermiculita, de areia, ou perlita e então tem todavia em vermelho o objeto de vidro e faz um burquinho, o enfia aí e o cobre e vai baixando então a temperatura lentamente, te serve esse assunto da perlita, a areia poderia chegar a servir porém a perlita serve para baixar a temperatura sem necessidade de colocá-lo em um forno. Evita a quebra, a baixada de temperatura no vidro é o problema, é crítica, é o grande problema. Não a subida, a baixada. Então com o vidro faz todos esses moldes, distintas coisas até que consegue um

certo material refratário que é muito bom para fazer moldes. Mas até que consiga esse material refratário melhor que prove com o gesso, com os desmoldantes e que passe ao que chamam “gesso de dentista”, que graciosamente tem de tudo menos gesso. É o que usam os mecânicos dentais para fazer os moldes. Esses materiais são uns compostos de uns 7 elementos, mais ou menos. São muito bons. Com isso, os mecânicos dentais fundem cromo e cádmio. E também platino, que são 1700 graus. Companheirinho, estamos falando de temperaturas importantes. 1700 graus, isso é um molde. Não é gesso que aos 1000 graus se rompe. Também se pode usar grafito para os moldes. E ao esquentá-los impedem que se produza uma comprometedor diferença térmica. Porém quando começa a colocar certos metais, no gesso que tem muito enxofre, então o que acontece, que quando coloca o ferro, solta o sulfuro que é muito gás e então solta borbulhas. Ah, então diz, é porque o gesso está úmido. Coloca ferro e faz sulfuro de ferro. O sulfuro de ferro é um gaserío tremendo, que enche tudo de borbulhas e você sempre está com que encheu de borbulhas porque está úmido. Não estava úmido, é o enxofre do gesso. Então, não pode trabalhar com esses metais que formam sulfuro com o gesso mas sim com o vidro. Por isso tem que buscar para os metais outros moldes que não estão baseados no gesso. Porém o gesso também vai servir para as barbotinas, vai servir para as substâncias frias, para as barbotinas e para o vidro. Até certo ponto, porém mais adiante o gesso não te vai servir. O gesso chega até aí. Claro que tem muitos truques que podem absorver esses gases. Como é o coque do carvão vegetal que se você o mescla em 3% com o gesso, quando se formam os gases permite que se combinem com o carbono do coque dos vegetais e então não solta o gaserío. Esse coque também é utilizado nos moldes de areia. Coloca uns 3-4% de coque e absorve o gás que de outro modo te formaria borbulhas no metal. E isso da umidade é relativo. Porque nos metais se estamos falando de metais pesados, o ferro, os moldes devem estar muito secos, os moldes de areia para despejar as coisas que têm que estar muito comprimidos para que não se quebrem e tudo mais, aparece de imediato uma técnica e um molde antiquíssimo, o molde “em verde”, porém verde não porque seja verde de cor mas sim porque as coisas verdes não acabaram de amadurecer, são moldes úmidos. E ao molde úmido lhe jogam ferro fundido... Suponhamos que se jogarmos algum material fundido a uma coisa úmida, a água vai borbulhar e até quebrar o molde. E o que me diz do molde em verde? Não borbulha. Então tem que revisar tuas suposições. Joga o metal aí e sai uma peça maravilhosa. Em outros casos você joga metal sobre um molde que está úmido e é um borbulheio... Pode provar com metais de baixa temperatura de fusão. Peltre: 400 graus, o despeja sobre o gesso úmido ou qualquer outra coisa úmida e te sai uma coisa borbulhosa espantosa. São poucos graus de temperatura. O que me diz do ferro? Com semelhante temperatura a água superficial que está mais próxima do metal que chega, o metal fundido a dissipa e fica somente a umidade no lado e isso aí fica pouca umidade porém isso é por excesso de temperatura. Quando esta é menor, o borbulheio é tremendo porque não chega a evaporá-la. O molde “em verde” é um invento boníssimo e muito antigo, porém para metais de alto grau de fusão. Quando se fala do vidro de janela e de garrafas de cerveja e de distintos tipos de vidros, pode-se falar de moldes e de distintos tipos de moldes, não falemos de soprar, falemos da vertida sobre moldes. Quando terminar de trabalhar com tudo isso necessita fazer o vidro. Aí tem que apelar a distintas fórmulas para fazer o vidro, o prepara com pozinhos, esses pozinhos são silicatos, areias e certos sais. Havia um lago no Egito que se chamava o lago “Natrón”, daí sai o Natrium, o sódio, cuja designação química é “Na”. Aquele lago continha um sal que era tirado em grandes quantidades, colocavam-no em seus camelos e o levavam até a capital egípcia ou até Heliópolis ou além, onde estavam os carecas, esses que manejavam a administração e era a casta sacerdotal. A eles levavam grandes quantidades de natrón como pagamento e como homenagem. Com esse natrón eles manejavam a produção de vidro, tinham os artesãos para isso e também os artesãos preparadores e embalsamadores de corpos que começavam sua tarefa eviscerando ao cadáver e desidratando tudo em base ao natrón. Com este sal

eles faziam muitíssimas coisas. Não era o mesmo sal do mar, cloreto de sódio e muitos outros elementos marinhos que o natrón, também cloreto de sódio (nacl) com outros elementos, e resultava algo muito bom para mesclá-lo com os silicatos de areia, para fazer o vidro. Então, as cerâmicas que tem como elemento compositivo uma terra rica em silicatos e outras substâncias, incluídos alguns outros poucos elementos orgânicos, às vezes lhes dava corpo como para fazer um barro consistente e plástico, mas esse barro não podia ser usado para fazer vidro, porque a condição deste é que não tenha substâncias orgânicas, substâncias gredosas senão areia pura, digamos, rica em silicatos em pequenos cristais. Com esses sais, com carbonato de cálcio se opõe o conjunto ao tipo de terra usada para a cerâmica. Então, nada mais indicado que a areia do deserto para o vidro. Sem material orgânico, raízes ou plantas. Areia do deserto, silicato puro. Então no deserto e buscando essas substâncias, o natrón, com esses elementos produzem o vidro e indo para o Nilo, para a borda dos rios tomam a greda e aí se produzem a cerâmica. Cerâmica por aqui, vidro por lá e os carecas sacerdotes fazendo negócio. Tudo bem até que chega Akenatón, mas claro os carecas voltaram de novo. Assim que estamos falando do vidro e da greda para a cerâmica, porém para o vidro, areia. Mas para o vidro mais primitivo coloca o bórax para abaixar o ponto de fusão e produzir o vidro, porém um vidro de qualidade pobre, boratado. Que não vai sair transparente. Mas é vidro ao final das contas. Mas alguém o faz e fica deslumbrado com o que fez. É como um bebê a quem você fica olhando por horas. Com o bórax pode fazê-lo como aos 800 graus. Chega a fazer vidro aos 800 ou 900 graus. Já é um sucesso isso. Para fazer este vidro é sempre por calor direto, não por ambiente. Não é como a cerâmica. Não tem que andar cuidando da subida como na cerâmica, depois terá que ver como a temperatura baixa. E se faz na mufla, é perfeito para isso. Nem no forno nem na frágua, mas na mufla. E depois tem que resolver como se baixa a temperatura, tem que baixar devagarzinho porque se o baixa muito rápido se quebra. A mufla deve ter muito bom isolamento porque senão, a temperatura baixa muito rápido e se quebra. Porém se isola bem a mufla em várias horas baixa a temperatura e nos 300-400 graus já está..... Também se utilizam moldes de madeira que se molha, muito úmida, muito dura, que o abrem, agarram o borbulhão e o apertam. Sai fumaça e quanta coisa. De madeira, a enfiam na água e assim molhado, úmido, apertam o borbulhão. Sai vapor. Aperta-o e lhe dá forma. Depois deve cuidar como vai baixando a temperatura. E para o soprado deve ter um vidro que corra, como dizem eles, que “corra”. Deve fazer a zarabatana, um tubo, soprar bem, então o enfia no crisol e pega uma borbulha meio gordinha e aproveitando a gravidade vai girando-a e vai se formando uma borbulha bem redonda. Vá soprando e vai se inchando e formando a bola. Depois pega umas pinças, puxa de um lado e de outro e vá formando. Cuidado ao mesclar vidros com diferentes pontos de fusão porque não ligam bem o conjunto. Sempre tem que ser o mesmo tipo de vidro. Então, contam previamente com umas tirinhas verdes, umas amarelas, umas vermelhas que já estão preparadas, armam a borbulhona, aquecem e grudam. Devem ter o mesmo ponto de fusão e ser o mesmo vidro. É o mesmo vidro com distintos tipos de coloração. É um princípio que há que se respeitar. Quem sabe por casualidade pode chegar a unir dois tipos distintos de vidros, mas esse não é o princípio. Isso foi um segredo muito bem guardado no trabalho do vidro... Já era 1780 quando se produziu o último julgamento secreto para suprimir aos que haviam transgredido o segredo industrial, eram espécies de espões atômicos que escaparam de Murano para a Áustria; levaram os segredos. Reuniu-se o Dogo com seu Conselho veneziano e aos dois fujões lhes fizeram um julgamento secreto em ausência e os condenaram à morte. Os sujeitos já estavam na Áustria mas a longa mão do Dogo os alcançou ali com seus sicários e uma dessas noites aqueles foram executados com limpos estiletos. Aos dois dias os haviam liquidado. Voltaram-se. Cobraram seus ducados e tudo bem. O segredo ficou bem guardado. Respeito ao tema da cor do vidro há todo um folclore, um conjunto de lendas. Por exemplo, o vermelho sangue é um dos preferidos desses contos. O azul não, com óxido de cobalto e tchau. Ao contrário, com o vermelho sangue há que saber os segredos do ofício para

produzi-lo. Com certas terras de cor, tem que colocar primeiro umas e depois outras. Se coloca-as ao contrário vai te dar outra cor. Há uma ordem. Não só as proporções, se não segue a ordem te sai rosado ou amarelo. São como seis ou sete variáveis, a chave da fórmula é a ordem. A diferença entre o vidro e o cristal é que é muito mais fino, mais sonoro. A sonoridade do cristal é típica. A sonoridade do cristal não é o mesmo que a sonoridade do vidro garrafa. Uma tacinha de champanhe bem trabalhadinha, é uma coisa. Algumas com mais líquido, outras com menos líquido, pode fazer toda a escala, dó, ré, mi... Temos todos estes temas em nossos arquivos e estão a disposição. E os tingimentos, muitos dos tingimentos estão à disposição. O vermelho sangue sim que não está à disposição. Então o vidro primitivo, o vidro primeiro é interessante de fazer. Depois, a fórmula de Murano (que deram a nossos amigos italianos os mestres de Murano), tem a graça de que produz um vidro translúcido. Em base a um translúcido pode fazer um colorido e não com um vidro que sai já colorido pode fazer outro colorido; deve partir do translúcido e ao translúcido vai dando distintas colorações. Assim que com a fórmula de Murano obtém um vidro translúcido, primeira condição interessante, que te permite daí mudar a outra coisa. É uma condição de importância. Se você trabalha o vidro translúcido pode ver desde um extremo a outro. É um vidro sem bolhas e que “corre” bem no soprado. Sabemos que as bolhas vão para a superfície e tem que levá-las por certa temperatura. Assim como nos metais joga vidro para que as escórias e as impurezas sejam aderidas, tira as escórias que restam do bronze, te leva tudo, no caso do vidro faz umas centúrias era usada a batata. Pega batata, pega e fica sem bolhas. Essa batata se calcina, nesse vidro se queima totalmente, mas aglutina as bolhas, e as leva. Pode estar anos tratando de tirar as bolhas provando outros sistemas, mas com um fenômeno tão simples como o da batata produz um caso interessante. Tem agora umas substâncias químicas que substituem ao amido, à batata. Mas se necessita certa temperatura para que as bolhas fiquem na superfície e quando estão na superfície que a batata se encarregue, mas tem que levá-las para cima, tudo misturado aí, a batata vai levar uma parte e o resto vai ficar. Tem que levar mais para cima que a temperatura de fusão. Então chega à temperatura de fusão e continua dando temperatura para que o borbulheio vá para a superfície. Enfia a batata que carboniza e faz essa recolhida que pega com a colherzinha, as bolhas e outras coisas. Então quando as bolhas vão para a superfície necessita algo que sirva de aglutinante como faz o vidro no caso do bronze. Os “resíduos” que está pegando são as bolhas, são as escórias do vidro. Dizíamos que a fórmula de Murano tem duas propriedades em sua formulação: obtém um vidro translúcido que pode mudar para outras cores, isso é muito notável e ademais tem um vidro que flui, que corre... porque há vidros que não fluem e são como geléia. Ao contrário esse vidro que flui tem uma densidade que te permite pegá-lo e trabalhá-lo. Ao soprá-lo, apresenta-se sumamente elástico, a elasticidade desse vidro não é a elasticidade de outros vidros. Pegue um vidro de garrafa e verá uma coisa asquerosa... o sopras e te sai pelas orelhas. Recomendo trabalhar com a fórmula de Murano. Uma vez feito isso podemos ver como dar tingimento ao vidro. Tem os potinhos, com os óxidos e então tira a borbulhona, o sopras, passa-o suavemente pelo pote e aí está o primeiro tingimento em bruto. Quando está tudo a ponto de caramelo o colocas sobre um pote e o gira. Lambuza-o em certos pontos e aí ganha cor, mas não é que fique na superfície, tem que levá-lo a certa temperatura, toca a partícula do óxido e se difunde. Esses tingimentos são de difusão das moléculas do óxido. Difunde-se nas moléculas do vidro. Então vidro e óxido e vidro e óxido e vidro, se difundem. Esse é o tingimento do vidro. Por difusão não por tintura. Não como essa coisa monstruosa dos falsos vitraux que vê uns pintados com esmalte, isso é uma coisa inadmissível. O tingimento que mencionamos converte o vidro e este ganha essa cor. Então quebra esse vidro e está colorido em todos os lados. Por fora, por dentro, por todos os lados. Em todos os interstícios, como o raku: o quebra e está negro por todos lados. O tingimento do vidro é uma coisa muito mágica. A isso lhe chamavam pó de projeção. Com uma pequena coisa tocavam e se tingia tudo e ficavam

estupefatos. Então, por onde o quebrassem estava igual e então tomavam isso, o moíam, tomavam outro vidro, voltavam a colorir, desse tiravam outro pedaço, o que era isso? Projetavam-no. Não era um vidro tingido, era um vidro raro. Depois com esse tomava outro pouquinho e fazia outra coisa e assim o provavam. E outro e outro e isto não termina mais. Assim diz a lenda que era o pó de projeção.

... o peltre já é uma liga, mas você pode manejá-lo com 400 graus de temperatura, diferente dos 232 graus do estanho e dos 237 graus do chumbo. Já com 400 graus de temperatura, ou seja, num fogão de cozinha, a panela você coloca no fogo e coloca o estanho, coloca o chumbo e coloca o zinco e faz o peltre aos 400 graus. Então, daí passa ao alumínio, mas já não vai ser suficiente com o fogão para o alumínio, são 700 graus, já é mais problemático, não é na cozinha. O alumínio, que copia muito mal, é um elemento desagradável. É bom para uma esquadria na janela, bom para papel de alumínio, para fazer uma panela esquisita, uma esquadria de janela, a asa de um avião levezinha e com uns rebites que sempre saem... O chumbo é sim muito interessante para muitas coisas. Também o estanho. Bom, e já vem o cobre, 1000 graus e outras ligas. 1200 graus, o bronze, nada de alumínio. O peltre não copia bem, mas se trabalha muito bem. No peltre tem grandes mestres, os bolivianos são mestres do peltre. E, claro, as minas de estanho e aquele espertinho que monopolizou as minas de estanho e se mandou para Europa. Também a prata que está nos 900 graus, antes do cobre, mas o bronze copia maravilhosamente bem. E em bronze se trabalha muito bem. O bronze do canhão, que é um bronze com muito chumbo e admite o choque, por exemplo, num canhão detona um petardo, o carrega com pólvora e tudo isso, então, semelhante explosão, se não tem suficiente quantidade de chumbo se quebra o canhão. Por exemplo, os russos fizeram o maior canhão do mundo, um canhão que todavia está na praça vermelha partido em dois. Quiseram usá-lo contra Napoleão e na primeira explosão se partiu...um tremendo papelão. Não questão de fazer um bronze duro, como o bronze do clarim, é um bronze muito duro, pouco elástico. O bronze de sino... que tem a forma não só do diapasão necessária para a onde de ar, de certo modo, e dá um som muito especial. Tem uma consistência, uma dureza, com pouco chumbo. Por isso, veja bem, porque são distintas ligas. Às vezes, na mesma liga há diferentes proporções...Assim que o bronze aos 1200 graus. Frágua, mufla, forno não. Fogo direto. E, já aos 1300 graus, ferro de fundição que não é o ferro chamada de "aço". Nesse são 1500 graus, Com 1300 graus, um pouco mais que o bronze e já tem o ferro, a 1300 fundido, mas é um ferro quebradiço. As grades que protegem as casas e tudo o mais são ferro de fundição, você vai com a marreta, bate e quebra a grade. Se cai, mas ninguém o faz, imagine andar com uma marreta quebrando as grades das casas, mas poderia, porque é ferro de fundição e quebradiço. Nós fundimos o ferro, vá aos "ferros-velho", como são chamados alguns destes estabelecimentos de refugos e dejetos que estão cheios de coisas velhas, porcarias, e compra por um preço muito baixo bons pedaços de grade, dá umas marretadas, coloca no crisol e já está tudo pronto. Isso te demonstra que é muito frágil. Mas esse ferro você coloca em moldes e depois pode trabalhar perfurando, pode soldá-lo, pode fazer trabalhos lindos, mas não pode aquecê-lo na frágua para golpeá-lo porque se quebra. Não admite golpes este ferro, não serve para fazer trabalhos na frágua. E muito antes de trabalhar o ferro tem que retirá-lo decentemente da terra. Deve-se ir à montanha para conseguir siderita. Alguns minerais ricos em ferro. Quando encontra esses pedaços de minerais os coloca num crisol e dá temperatura e essa mistura que traz, é como um magma vulcânico, mais ou menos se vai limpando e tem grandes quantidades de impurezas, de quartzo, de alumínio, tudo misturado e então tudo isso está fundido e você revolve, olha e se for inteligente e imaginativo, pensa coisas. Depois começa a separar os pedaços de quartzo, as gredas estranhas que se fundiram, vai retirando esses 40% que pode haver de ferro, depende da lei, a siderita em zonas montanhosas de nossos arredores tem uma lei de 40 e até 50%, imagine então que em 100 Kg tem 50 kg de ferro. Isso sim, tem muita graça em poder trabalhá-lo e ir separando-o. Vai separando e

ele responde ao imã. Esse ferro que você obteve todavia falta trabalhar nele e limpá-lo mais, mas já começa a responder ao imã. É um ferro lindo, pode fazer coisas, trabalhinhas e começa a purificá-lo. A siderita você pode reconhecer com o ácido clorídrico que começa a fazer borbulhinhas, tem certa cor negra amarronzada. Trata-se de pedaços de rocha que depois tem que moê-los bem para colocá-los num crisol. Bom, passamos novamente ao assunto dos crisóis, tem que fazer dois tipos de crisóis. Uns mais leves para pouca temperatura e outros mais pesados para muita temperatura. Estes são os de grafite. O assunto é como vai trabalhar o grafite em pó, malha 200 não outras malhas. Você vai precisar um aglutinante para o grafite, senão, não se aglutina. Necessita isso para fazer molde, deixe-o secar e há todo um procedimento. Numas anotações que circulam por aí verão como se fabrica o crisol de grafite. Faz um molde de aço inoxidável, deixa secar e fica na forma típica. Essa preparação é a frio e pode fazer até com o torno. Vai ampliando orifício e vai moldando sem se preocupar pelo que dizem os sábios a respeito das pressões enormes que teria que imprimir para que o crisol resulte. Isso eles dizem porque são os únicos que tem as máquinas de enorme pressão. Com o torno e um pouco de permanência sai muito bom. A experiência te aconselhará quando pensar se o crisol em vermelho cereja deve ser submergido em água para agüentar o choque térmico. Claro que tem que estar bem secos, como se fosse cerâmica. Da temperatura ambiente o leva a 400 graus e daí baixa a temperatura. Estamos em 0 e de novo suba até 600 graus. Baixa e deixa esfriar. A isso se chama “curado do crisol”. O está curando, como se fosse uma PIPA. Depois chega aos 800 graus e mantém certa constante na temperatura durante umas 5 ou 6 horas e daí sobe para 1000 graus. Aí o tem preparadinho a 100 graus. Então lhe dá umas mãos por dentro e por fora com algumas substâncias, por exemplo o silicato de sódio em gel, por fora e por dentro e o mete de novo no forno a 1200 graus. Então se vitrifica pelo lado de fora e por dentro, fica vitrificado, fica brilhante e isso mostra a proteção do crisol. Imediatamente, lhe coloca bronze e outras coisas e com o tempo verá que as paredes do crisol vão afinando até que só no final tem que prescindir dele. Os crisóis bem feitos são muito nobres mas suas paredes terminam tão afinadas que um pequeno golpe as trinca. Assim é que cada vertida vai levando seu pedaço. Quando chega a 800 graus lhe faz um patamar e daí o leva a 1000 graus. Daí abaixa e começa a trabalhar com as mãos de silicagel, que se vitrifica bem por fora e por dentro, para o ferro, para as fráguas, para os fornos, para o que quiser. O crisol de carburo de silício é apto para o vidro porque não suja como o de grafite. Sempre que fizer uma vertida convém esvaziar o crisol completamente. Quando está trabalhando com o bronze, o crisol, o crisol tem que ser somente para o bronze, quando trabalha com o ferro somente para o ferro, mas se começa com as misturadas então se produzem ligar e não sabe o que aconteceu. Porque sempre num crisol ficam resíduos. E se vai fazer vidro, só para o vidro. Há que se ter uma boa quantidade de crisóis, grandes, pequenos generosos. Não vitorianos e sim generosos. Trabalhem com solvência. Então já podem exercitar o tema dos fornos, claro, estes estão em relação direta com o tema dos crisóis e o tema das matérias a quente, que são cerâmicas, que são os vidros e que são os metais. E aí vai encontrar uma confusão com os moldes, já que, para cada tipo de coisa um molde diferente. Toda uma desordem nos moldes para vidro e nos moldes para metal. Chega à conclusão que sempre tudo sai mal. É muito interessante. Por exemplo, os velhos que andam nas fundições já tem uma porcentagem prevista de moldes que necessitam quando querem produzir uma peça. Usam cinco moldes iguais e fazem uma vertida dos cinco moldes dos quais 3 saem bem e dois mal. Sempre nas vertidas se trabalha com 5 moldes sabendo que três vão sair bem e dois mal. Essa é uma boa porcentagem, claro. Se dos 5 te saem mal os 5, é uma má porcentagem. Esses velhos fundidores sabem disso. E se até a isso. E na há nenhum problema, o tem assumido, e sabem que se perdem vários. Cada um também já vai com a cabeça sabendo que se perdem vários. Se vem com uma coisa miserável e excessivamente poupadora te sairá tudo mal. Também deve haver uma forma perfeita nas fráguas, nas muflas e nos fornos para que tudo te saia bem, mas uma das coisas mais instáveis

mais complicadas, ma parece que é o vidro. Toma umas pequenas variações do meio, porque se você o coloca num ambiente onde esteve cozinhando, por exemplo, cerâmica e esmalte que se adere á cerâmica e coloca nesse ambiente vidro nesse crisol, retira o vidro e sai meio colorido porque esse esmalte está impregnado no ambiente, nas paredes do forno e quando lhe dá calor de novo o vidro o chupa. O vidro é um problema. Não pode usar para o vidro os fornos usados para outra coisa. O vidro se sente exclusivo, é especial.

...No Neolítico se faziam tigelas e utensílios com osso, madeira dura e pedra. E logo começa também o trabalho com os metais que são martelados, se martela com ossos, se martela com massas de pedra, e se vai trabalhando os metais, pranchas de metais. Umas produções maravilhosas, porque a noção artística e a capacidade de criação estavam em grande forma. Maravilhosas produções sem haver chegado a fundir os metais. Depois já e outra etapa.

...A um convite, o Negro se levanta para ver com gira o fogo no forno chamado “dervixe”.

TEMA SEGURANÇA:

Há outros trabalhos, como os trabalhos com chumbo e os trabalhos com mercúrio, que são perigosíssimos, porque o Mercúrio não tem cheiro e te ataca diretamente o sistema nervoso. Afortunadamente, nada disso acontece aqui. Às vezes trabalhando com o ferro vem um cheiro tremendo de enxofre, às vezes você coloca o coque na frágua e sai um enxofre tremendo porque é um derivado do petróleo e esse petróleo, por sua vez, tem muitos sulfetos. Então, você coloca o coque e sai um cheiro de enxofre. Mas o enxofre, o sulfeto ataca seus pulmões, te faz tossir, mas (em pequena escala e concentração) não faz mais nada. Então, você fica atento ao cheiro de enxofre porque te parece muito tóxico e não é tão tóxico. Ao contrário, o chumbo tem suas coisas e o Mercúrio não tem cheiro e é neurotóxico. Nestes trabalhos dque estamos falando, afortunadamente não há perigos adicionais. Os que trabalham com este tipo de coisas tem perigos adicionais pela toxicidade que tem esses metais com os quais trabalham. Então, precisam de coifas, exaustores de ar, todo este tipo de coisas. São os bichos de laboratório, os que andam com estas confusões. Mas aqui, não. Aqui se deve tomar cuidado com as queimaduras e as explosões, as garrafas que voam, mas não tanto com a toxicidade. Não é tão grave.

...Propondo os temas assim e com uma revisão um pouco histórica de procedimentos e passando de uma coisa a outra, creio que não se deve pretender obter muito objeto artístico. Claro, essa é uma coisa posterior e, além disso, das pessoas que tem pique para isso. O objetivo não tanto produzir belos objetos de distintos materiais, e sim, simplesmente ver como se maneja isso. O que acontece com os fornos, o que acontece com os materiais, o que acontece com os materiais quentes, distintos a toda gama de coisas a frio, e nessas três grandes variedades da cerâmica, o vidro e os metais. De como é possível tudo isso. Mas sem a pretensão de ter grandes produções. Fazer as tentativas. Sempre se estão fazendo tentativas de fazer algo bonito.

...Quando alguém começa a fazer a abóboda do seu forno... que diferente é esta do forno primitivo! É ao contrário. Você começa de um poço e, depois, quando quer conservar o fogo, como vai mantê-lo na terra? E como transporta o fogo enquanto chove e o vento sopra violentamente em cima de você?

...A menos que o tenha em sua caverna, mas de fato o protegeu porque a caverna serve de guarda chuva.

... Alguns antropólogos, como nunca fizeram fogo, a não ser com fósforos, acreditaram que o fogo primeiramente foi produzido e posteriormente foi conservado. Mas não, não é assim. Primeiro é

conservado e depois é produzido. Claro, porque na Natureza já havia o fogo. Então, o tema era dispor dele. Já estava produzido. Não se tinha que produzi-lo. Mas estava sim produzido na Natureza. Então, esse fogo trabalhava como um “presente”. Isso vinha dos vulcões, do fogo nos bosques, isso vinha do fogo em distintos lugares, mas não se dispunha dele. Mas antes que pudesse ser considerado como “presente” era reconhecido como ameaçador e perigoso. Aí está a primeira diferença entre os hominídeos e os demais animais. E não se tem reparado suficientemente nesse problema. Uma grande diferença. Já está aí. Os hominídeos, que tipo de bicho são que se animam a ir até essa coisa perigosa e que não põe os pés em polvorosa como fazem todos os outros animais. Todos diante do fogo fogem, e estes, diante do fogo, se aproximam. Esta é uma coisa que marca uma diferença histórica. Porque há no circuito destes suficiente capacidade como para se oporem aos seus reflexos. A Natureza diz “foge”. Eles se opõem e dizem: “aproxime-se”. Este feito é extraordinário e alarmante. Como fazem?! Você conta isso a alguém e este lhe diz: claro. Como assim, claro! Esse feito é tão extraordinário que pra todo mundo parece algo natural e sem importância. O fato que destacamos faz a diferença fundamental entre os hominídeos e outras espécies. Essa coisa de se aproximarem. Se aproximar muito já se queima. Como fazemos? Agarrar um galho ou um caule, manipular o fogo e aí o conservamos brevemente. O caule se queima e nos queima a mão e voltamos a fugir apavorados. Vamos ver como fazemos para tirar o fogo desse bosque que está ardendo, dessa lava que passa e queima tudo, desse raio que incendiou esse matagal, como fazemos para apanhar esse fogo antes que se extinga, para levá-lo, conservá-lo de algum modo ou de outra maneira se apaga?...E se apaga, e sempre se apaga e vai buscar mais, quando puder. Esse se apagou e daqui até encontrar outro se passaram 20 anos e você chegava a ter 30 anos de vida. Ou 20. Se não te comia um osso antes. Aproximar-se do fogo! Nenhum animal fez isso. E estes, que fizeram isso, aproveitaram para colocar os outros a distância. Se todos se assustam com o fogo e nós também, tratemos de manipular o fogo para assustar os outros. Essa é a diferença. Devemos nos perguntar como foi o mecanismo para que este bicho se opusesse ao seu instinto de conservação. Essa é a pergunta. Como foi a conformação mental para se opor ao instinto de conservação. É uma pergunta interessantíssima. Afeta a Antropologia. Afeta a Historiologia, afeta a Psicologia, afeta muitíssimas coisas, a resposta a esta pergunta.

...Como todos os animais, os hominídeos também padeceram um temor feroz pelo fogo. Isso é meritório e é interessante. Não foram dar um passeio. Foram com um terror sacro ao fogo. Isso é o interessante. Tem que se colocar na cabeça desses peludos, com uma tremenda mandíbula, pequenos, com uma cabecinha com a capacidade cúbica de uma laranja. Péssimos. Imagine, com essa mandíbula, se agarram um braço o comem. Imagine esses antropóides esquisitos que olham o fogo e vão dando voltas e mais voltas e se animam, contra esse temor... sinantropus, cro-magnons, Homo Sapiens, todos se aproximando do fogo. Que família! Como será o circuito mental daquele que se opõe ao que dita o reflexo incondicionado. Todos são autômatos. Todos são máquinas que respondem de forma reflexa aos estímulos. Recebe e responde. Dá medo, foge. Como é isto. Sua curiosidade se opõe aos instintos. É o mesmo que vai acontecer depois com a resposta diferida. Chega um estímulo e o sujeito não responde. Responde depois. A resposta diferida é própria do hominídeo. Assim como a oposição ao seu instinto de conservação e sua opção de investigação diante do perigo. Todas estas coisas estão fora da ordem natural dos seres vivos. Nem a resposta diferida, nem a oposição a seu instinto mecânico de conservação são compartilhadas por outras espécies. Morfologicamente, fisiologicamente, geneticamente, aí está tudo misturado. Todos têm a mesma história. Todos possuem mimeses: todos, quando há algum perigo, dissimulam. Camuflam-se como certos bichos até modificar de cor e se convertem em “galhos” e não são vistos. Como estes que vão pescar ou caçar e colocam camuflagem. E outros que colocam galhos em cima, se cobrem, se mimetizam com o ambiente. Como qualquer bicho. Mimetizam-se, têm tropismos. Isso também

existe nos hominídeos. Montes de características. Reproduzem-se. Todas essas coisas existem em todos. Tudo isso é o comum. O único problema é o “algo mais”. Este “algo mais” não existe em nenhum outro bicho. Existe neste espécie monstruosa dos hominídeos. Esse algo mais das respostas diferidas e da oposição diante do reflexo de fuga. Esse algo mais é para entender o que acontece com este. Porque depois vem todas as explicações...que o polegar se opõe a não sei o que, então o macaco se pendura nos galhos, tudo isso é magnífico...Instinto gregário, grupos de bichos, muito mais gregários que o hominídeo. O que mais, que outras coisas têm os animais? Os golfinhos, aos montes. Qual é a graça? Isso é comum. Mas nenhum desses faz esse experimento de ir até o fogo. Conservar e depois produzi-lo. Passam muitos séculos e sempre o tigre é o primeiro tigre. Sempre o mesmo. E qual é a graça? Vem um tigre, tem outro tigre e outro tigre tem outro tigre. E daí, é o mesmo. É como o pó de projeção. Disto tiramos isto outro e outro mais e é sempre o mesmo. E com isso, o que? Ao contrário, estes outros nascem e nascem em um meio social e já aparece um bebê isolado e todos vão cuidar dele. Encontrou-se não sei onde uma criança, ela é levada ao hospital e toda a sociedade preocupada...nascem em um meio social e rapidinho já está escrevendo, lendo, aproveitando a memória histórica, passando esses imponderáveis históricos, de linguagem, conhecimento, tecnologia e etc. Não geneticamente. A genética é muito lenta. Milhões de anos para que um cavalo pequeno chegue a ser um cavalo grande. Milhões de anos, uma antiguidade...E isso vai se acumulando, e o conhecimento que deixaram uns serve de base ao conhecimento que usam outros. Que serve de base à geração seguinte. E a coisa vai se abrindo. Não é o mesmo que o tigre, que é sempre o primeiro tigre, que sempre aprende as mesmas coisas. Então, seu aprendizado não ocorre em nível genético. É por meio da escrita, por meio da géstica, por meio de gestos de todo tipo, o gesto da mão, o gesto da atitude corporal, o gesto do rosto e o gesto do aparato de fonação que é o som. Não é o mesmo um som que outro. Aprendamos disto. Você deve saber, criança, que “UU” quer dizer fuja. E “UI” quer dizer vamos. Ao contrário, os outros têm linguagem. As formigas têm linguagem química, muitos cetáceos têm linguagens mais particulares, alguns macacos se entendem com gestos e sempre dentro desse plano. E estes vão acumulando e aperfeiçoando. As primeiras escritas cuneiformes, colocadas no forno para que tivessem permanência esses escritos, desde os assírio-babilônicos, até a escrita eletrônica de hoje, já passou um tempo. Mas foi se acumulando. Assim, veja a transmissão de informação como não genética e sim por meio de uma “substância” não ponderável, não material. Tem-se transmitido, por meio de sensações e percepções, não por meio de transmissão química ou genética. São os imponderáveis os que formam a cultura, as civilizações, o que se transmite por gestos, com uma aprendizagem indireta, sem estar em contato com o outro. E se é por utensílios e coisas assim, há antropóides, há bichos que fazem alavancas, que tem martelinhos, que se golpeiam entre si, que fazem buracos e coisas, tem certos rudimentos técnicos, arrumam os lugares onde ficam, onde se enfiam em suas cavernas. Mas com os fogos...nenhum. É um tema de circuito. É um tema da armação do circuito. É uma armação diferente. A barata tem 50 milhões de anos, 47 milhões a mais que os hominídeos. E a barata é a mesma: sólida, estável, não se modifica. Aí está, perfeitamente adaptada. O hominídeo é um desadaptado. Essa instabilidade produz coisas interessantes. Não é estável. Não é de modo algum adaptado a todos os meios. Tem que transformar o meio para se adaptar. Tem que colocar peles de outros animais para combater o frio. Porque não se adapta. É um inadaptado. Exatamente. É ao contrário da teoria da adaptação. É por inadaptação que tem feito tantas coisas. É por ser anti-sistema, ainda que não agrade a você que está graduado pela Universidade. Não, estes são inadaptados, são anti-sistema, instáveis. Criadores de novas formas. Antinaturais. Não obedecem aos ditames estabelecidos pela Natureza.

...Foram passando os séculos e quando aprenderam a produzir o fogo se acelerou a história. Um pouco de tempo a mais, um pouco de tempo a menos...e foram se meter com outros planetas. Produzido o fogo, já podemos esperá-los em Marte, nas luas de Júpiter, em diferentes lugares. Já é

questão de tempo. Mas, como fizeram para produzir o fogo? Produzido, eles vão ir construindo e acumulando. Já tem em que apoiar-se, em que plataforma apoiar-se, já puderam avançar, porque a experiência histórica, no caso desta espécie é acumulativa. Se não fosse acumulativa, como nas outras espécies, poderiam ter ficado em produzir o fogo e pronto. E cada um voltaria a produzi-lo. E com isso, o que?

A antropologia deles não explica nada. É do século XIX. Não explica nada. Podem dizer coisas. Que a civilização aparece entre os rios. Que os lugares quentes, que os lugares frios. Sim, sim, tocam música dependendo de onde cada um saiu. Então na Europa tudo vai ser explicado de um modo e, se for asiático, de outro modo. O ponto é como são os mecanismos que permitem produzir essas mudanças. Como são os mecanismos mentais. Esse é o tema. Não como é a geografia, como é o clima. Como são os mecanismos mentais que permitem que essa espécie não fuja senão que se aproxime do perigo. Esses mecanismos mentais, independente de que estejam na África, no norte da Europa, na Ásia ou na Oceania. Como é esse maldito mecanismo mental. Custa uma barbaridade entender que o problema está nos mecanismos mentais. É incrível. Em seguida, derivam à geografia, ao externo, sempre para fora. Tem que entrar. Entrar no mecanismo.

A INTUIÇÃO

...Esse “algo mais” que nos chama a atenção. Os seres humanos sempre tiveram sinais, intuições, desse “algo mais” e percebe-se em seu cuidado com os mortos. Sempre tiveram cuidado com seus mortos à diferença de outros animais. A intuição é a base de todo desenvolvimento científico. Por exemplo, August Kekulé criou a teoria da quadrivalência do carbono e estabeleceu a fórmula hexagonal do benzeno (em 1865). Não chegou a sua feliz representação até que lhe aparecesse num sonho, segundo conta em sua biografia, depois de perseguir a idéia durante anos. Ele procurava a maneira como se entrelaçavam os carbonos e os hidrogênios e a alegorização das cobras entrelaçadas em seu sonho lhe mostrou o mecanismo procurado. É claro que se há direção a intuição pode chegar. A intuição está na base do pensamento. Para que a razão possa funcionar necessitamos da intuição, é o “pré-racional”. O racional monta na intuição, que é o marco da organização. Temos já o mecanismo da resposta diferida e a divisão dos tempos e os espaços; temos o mecanismo de oposição ao instinto da conservação ao nos aproximarmos do perigo do fogo e temos também o mecanismo da intuição que é o pré-racional e direciona as buscas. As intuições de uma pré-civilização são os mitos, são as bases das futuras explicações racionais. O racional está baseado na intuição.

DE ONDE SURGEM AS RELIGIOSAS

...Alguém da tribo morre, e o correspondente cuidado com seu corpo, às vezes com pompa e reverência, nos mostra a intuição do “algo mais” da vida. Esse corpo não era comido, a não ser em casos excepcionais. Por vezes era comido quando morria o grande homem ou a grande pessoa, para pegar seus atributos e, às vezes, os inimigos que eram considerados honrados e que podiam transmitir suas qualidades, mas, em termos gerais, enterravam os mortos ou os queimavam, não os deixavam abandonados em qualquer lixeira. Havia umas honrarias ao morto e a sua memória. Se encontravam com a finitude da vida e com o destino inevitável de todo o ser humano. Não é que nem os animais que não têm passado, presente ou futuro, não sabem se estão em sonho ou se vivem. Podemos resgatar dos livros sagrados quando dizem que uma semente não dá frutos quando cai sobre a pedra, mas quando cai em terra fértil. Já estamos em plena etapa de domesticação dos

vegetais e começam os primeiros assentamentos. Pela observação do ciclo agrícola surge a conservação dos vegetais, que não apenas servem para comer, senão que começam a ser guardados, conservados. Começam a domesticar os vegetais e não comendo qualquer coisa. Tampouco era questão de comer tudo e sim de comer uns poucos e conservar o resto em umas cumbucas, em umas cavernas. Conservavam o que haviam coletado. Necessitamos comer algo e conservar algo. Assim, também vamos conservar os animais que levamos. A metade nós comemos e os outros conservamos e se reproduzem. Melhor conseguirmos um monte de animais, os colocamos num cercado, os criamos, se reproduzem, comemos as crias e, além disso, em alguns podemos colocar cargas e fazê-los trabalhar para nós. Isso é escravizar os animais, fazê-los levar coisas, “animais de carga” os chamaram decentemente. Começaram a tirar leite de alguns bichos e as peles serviram para fazer roupas. Então, começar a ter animais foi muito interessante por todos os benefícios que trazia a conservação do gado. E, para tudo isso, tiveram que mudar seus hábitos nômades em hábitos sedentários. Pensaram em algum modo de se assentarem, surgiram os primeiros assentamentos. Com isso, é claro não iam por aí semeando, necessitaram localizar um lugar para ter animais e plantas. Protegerem-se mutuamente e formar a primeira organização social. Deixar de ser nômade. Então, a domesticação dos vegetais e animais foi a pré-condição para os assentamentos. Não é que primeiro se assentaram e depois disseram: “Vamos ver como fazemos para encher isso aqui de porquinhos...” Não, não é assim, não é um plano de urbanista, tudo vazio e depois vemos como se preenche. Primeiro fazemos a cidade e depois vemos como lançamos de avião os ovos de galinha. Não, é o inverso. Desde a etapa de coletores, caçadores e pescadores até a época dos primeiros assentamentos passou muito tempo. Não se trata de um tribo que vive numa caverna e depois, quando vem o inverno, segue os outros animais em seu deslocamento, comendo frutos, comendo outros animais, todos na mesma história. Quando se começou a conservar animais e frutos, começou a História. O que se opõe à conservação, sempre indo em frente, sempre fazendo coisas que superam as anteriores. Mas ao mesmo tempo conserva coisas e tudo isso vai fazendo memória. A percepção é efêmera, mas o que se conserva da percepção e isso que se opõe à percepção, é o que permite se projetar. Essa força destrutiva da percepção à mercê do trabalho da imagem, essa coisa que trabalha a memória que é a conservação da percepção. Também, por exemplo, os cachorros tem sua memória, uns vão latir, outros mexem o rabo, tudo bem. Há memória aí. Quando estão dormindo, os vê mexendo as patas, estão sonhando algo. Há imaginação, há imagens. Eles esperam certas coisas, que lhes levem comida... e isso fazem desde os lapões até os sul-africanos, a futurização... mas sempre fica o homem no periférico, lhe custa uma barbaridade entrar. Compreender desde dentro. Compreender o mundo desde o que fazem os hominídeos é meter-se para dentro e não só da pele para fora. Custa uma barbaridade. No paroxismo da decadência termina-se pensando em nada mais que a roupa. Desaparecem as pessoas e ficam somente as roupas. Tudo periferia. As distintas civilizações terminam sendo diferenciadas pela roupa e não pelos seus conteúdos. Porque ninguém conhece os conteúdos da civilização do outro. Vestem-se de tal maneira, comem certas coisas e dançam. Dançam, comem e têm outra roupa e pronto. Caem de pau entre si porque uns usam uma roupa e outros, outra. Mas o que é isto? Enfim, estamos um pouquinho mal, mas já aprenderemos. Bom, acredito que aprenderemos porque vai se formando uma certa direção, por outra parte, como se uma intuição fenomenal nos empurrasse desde lá atrás e para adiante, sempre empurrando a pedra. Por isto, esta conversação se chamou “a pedra”. Esperemos que não caia novamente até a origem, a pesada pedra da civilização, como ocorria toda vez no mito grego de Sísifo.

Neste pequeno espaço onde estamos, podemos reconstruir a história, em grandes traços, claro. Imagine reconstruir os três milhões de anos. Este é um lugarzinho incrível. A Pirâmide é o nome deste lugar. “Pirâmide”, assim chamaram essas figuras geométricas os gregos. É muito estranho,

uma figura geométrica ser chamada de “pirâmide”. Quer dizer que tem fogo no meio. Como passou pela cabeça deles dizer que tem fogo no meio. Aqui estamos, na metade da pirâmide, Estamos na metade do fogo. “Paranormalmente”, colocaram esse nome. Como vamos chamar este lugar? As delícias? Não, não, a Pirâmide. Como vão chamá-lo de “a pirâmide”?! Ponha “pirâmide”, eu sei por que digo. E então o nomeador, como um zumbi, como um médium, foi acertando. Não soube que algo do futuro soprou no ouvido a palavra “pirâmide”, uma palavra que fazendo geometria fala, contudo, do fogo.

Muito bem, senhores, já vamos nos despedir.

DESCRIÇÃO DE TÉCNICAS

(em ordem alfabética)

Algumas condições para realizar o ofício do fogo.

Nas Oficinas dos Parque de Estudos e Reflexão recomendamos dispor de:

Fornos (frágua, forno tacho, elétrico que pode chegar até 600º C, pirômetro com termocupler tipo K para os trabalhos de cerâmica)

Mesa de oficina (bancada), estantes, etc

Lugar dedicado aos trabalhos de oficina, ventilado, com luz e água.

Ferramentas necessárias incluindo as realizadas por nós.

Utensílios de segurança (extintor, luvas, sapatos fechados, óculos, avental de couro, maleta de primeiros socorros, etc)

SEGURANÇA

Cada etapa dos trabalhos no ofício do fogo requer atender a diferentes medidas de segurança.

Com os materiais frios quando se usam resinas os cuidados estarão na ventilação para evitar intoxicações.

Quando se usam fornos a gás, conferir todas as conexões de gás com espuma e sabão, nunca com fogo. Convém que as garrafas ou bombas de gás estejam a 4 ou a 5 metros de distância dos fornos, em lugar ventilado. Nos fornos elétricos comprovar as conexões elétricas periodicamente e ter um disjuntor na instalação.

Aprender a regular adequadamente a chama dos maçaricos que se usam e que estejam presos firmemente ao forno. Desobstruir pulcramente a área próxima dos fornos para evitar tropeções e acidentes.

Quando se trabalha com altas temperaturas como por exemplo ao fazer o Raku (abertura do forno a 1000º), ou viradas de metal fundido sobre algum molde, ensaiar antes no frio as operações e movimentos que serão realizados, contar com as ferramentas e pinças adequadas para cada crisol ou peças a retirar do forno. Definir claramente os papéis dos que vão participar desse processo e recomendar aos observadores, se houver, manter uma distância prudente. Nestes trabalhos é muito recomendado manter uma atitude calma, atenta e ordenada, sem pressa e sem improvisações.

NOTAS SOBRE FORNOS, MAÇARICOS E MOLDES

5-10 de outubro de 2004. La Cazadora.

Forno de Fundição

Construção: Sobre uma mesa de jardim de ferro são soldados perfis L ao aro de metal da mesa, para fazer a estrutura que sustentará uma chapa de aço sobre a qual será assentado o forno. A chapa é pintada com silicato de sódio e em seguida é colada nela a manta refratária, recortada do mesmo tamanho da chapa.



Em um dos pés da mesa é soldado um suporte (ferro de construção de 6 ou 8 polegadas) para apoiar o maçarico.



Sobre a manta é colocado uma camada de tijolos refratários (1200°), com um pouco de cimento refratário nas juntas. Neste caso foram usados 10 tijolos.



No momento de usá-lo será apoiado sobre o piso do forno o crisol (com o metal a ser fundido) apoiado sobre um tijolo refratário e sobre um papel de jornal (as cinzas do papel queimado evitará que se cole).

Sobre este piso são colocados, formando um círculo, duas filas de tijolos refratários curvos de alta alumina (1600° C, composição: sílex e aluminatos de alta alumina, 58% de aluminatos) tomando cuidado para que as juntas das duas camadas não coincidam.



O tamanho do círculo será adaptado ao tamanho do tonel que se apoiará em cima.



Na primeira fila de refratários curvos se deixa um buraco onde será colocado o maçarico.



O interior da lata do tonel vazia (de 40-50 litros) é forrada com duas camadas de manta refratária deixando uma sobra para cima de uns 15 a 20 cm, de maneira que possa dobrá-la para fora e apertá-la com uma abraçadeira de chapa com duas borboletas que a ajustam. O fundo do tonel leva uma camada de manta refratária.



No fundo para um dos lados, é feito um buraco quadrado de 8-10 cm de lado (pelo piso e a manta), que servirá de chaminé. Para poder agarrar o tonel e levantá-lo sem se queimar é feita uma alça de arame de nicromo (níquel-cromo, para evitar que se funda com o calor), que é passada e ajustada em duas pequenas perfurações em ambos os lados da borda saliente da base do tonel.



Na metade da altura do tonel é feita uma perfuração na chapa e na manta para colocar o pirômetro.



Maçarico

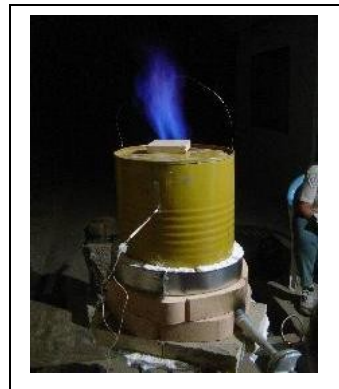
O gás butano é mesclado na saída do maçarico com o oxigênio que entra ao abrir o volante. É o efeito “Venturi”. O cone amplia ou acelera o efeito da mescla de gases. É o mesmo princípio que o do bico de Bunsen. O volante regula a entrada de oxigênio.



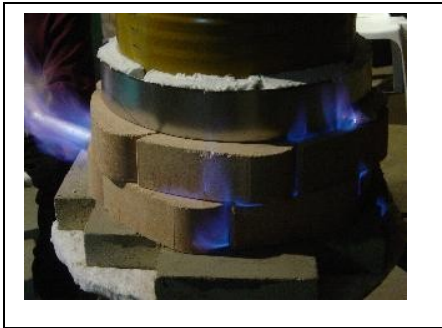
Primeira prova do forno

Antes de acender o maçarico são controladas as eventuais perdas de gás nas conexões (do balão à mangueira, da mangueira ao maçarico e na rosca do maçarico) com uma esponja embebida em detergente, para ver se saem borbulhas por perdas de gás.

O maçarico é aceso fora, não muito alto, e é introduzido no orifício do forno. Sobe a 500°C rapidamente, mas deve-se aquecer todo o sistema e com isso o crisol. Ao tampar a saída, sobe a temperatura. Ao abri-la, baixa. Paulatinamente deve-se aumentar a entrada de gás e a entrada de ar no maçarico. É buscada uma chama vermelha-laranja-azul, não amarela.



São alcançados 750°C depois de 15 minutos. Nos 15 minutos seguintes aumenta a 900°C . (temperatura de fusão da prata) e saem chamas por todas as fendas. (960°C , próximo do ouro e do cobre, que funde a 1000°C). São provadas as perdas de calor.



O forno pode ser aperfeiçoado colocando cimento refratário entre os tijolos, para evitar as perdas, podendo subir assim aos 1200°C para fundir bronze (1150° a 1200°C). Também se considera arrumar a manta para que assente melhor e preencha os buracos colocando silicato de sódio, a fim de que não perca calor. Não é um forno para conservar, porém tampouco por isso deveria baixar com muita velocidade a temperatura.



Moldes de areia

Misturar homogeneamente areia úmida fina com 8% de silicato de sódio. Previamente se hidrata o silicato de sódio aumentando em 50% de água até obter um gel líquido. Não convem passar dessa porcentagem de silicato, já que não seriam deixados interstícios para que o material respire. Também é agregado 4% de carbonilla fina (carvão vegetal moído e passado por um coador de malha fina). A carbonilla impede que o metal (ferro, por exemplo) deixe borbulhas porque absorve o gás que solta o metal fundido. Esta mescla é amassada bem para que fique homogênea.



Nas proporções mexemos mais com volumes que com pesos.

Para fazer o molde é construído uma moldura com ripas de madeira de pino ou outra madeira branda de 1 e ½ a 2 polegadas por 0,5 cm de espessura. Dentro da moldura é colocado o objeto a duplicar, nesse caso o símbolo da Escola.



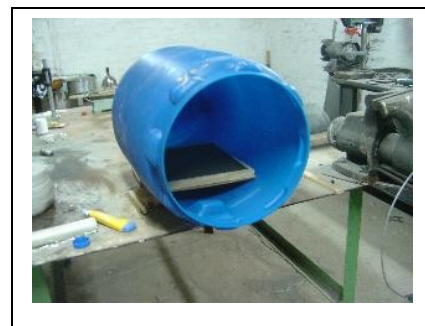
É coberto o objeto com um filme transparente, em seguida é coberto com a areia descrita até a altura da moldura e se comprime bem.



Depois é colocado um cartão em cima para virar tudo e poder tirar o objeto original (como está coberto com filme, desprende-se facilmente).



Na continuação se coloca o molde com a moldura já cheia e apoiada no cartão na câmara aberta (por sua vez apoiada para que não se mova).



Procede-se a tampar a câmara assegurando-a com a braçadeira. Pelo bico de inflar é rosqueada a mangueira de gás e lhe dá até que se infle a tampa (abrir e fechar o gás).



Espera-se uns 10 minutos e a câmara é aberta. Dependendo se o molde ficou duro (pode-se provar com as unhas), pode-se repetir o passo.



A câmara: Está feita com um barril para azeitonas (original de Mendoza) ou similar. É um barril de plástico de uns 40-50 litros, aprox., com uma braçadeira para fechá-lo

hermeticamente. Na metade do barril é colocado um bico (válvula) de encher pneus de carro, que servirá para inflá-lo com o gás carbônico ou dióxido de carbono.



Nota: *Pode-se substituir o Silicato de sódio por Bentonita e não utilizar a câmara de gás, nesse caso se deixa secar durante 5 horas.*

Também se pode endurecer o molde de areia em um forno. Se não tiver forno pode flamejar por todos os lados com uma tocha, o que é de toda maneira complicado porque não se chega a endurecer bem o centro.

Com um objeto de cera também é possível realizar o molde. Coloca-se a cera em uma lata de conserva, por exemplo. Amasse a areia descrita acima ao redor da cera. O forno endurece a areia e ao mesmo tempo derrete a cera. Se ficar cera se pode tirar o resto com a tocha.

Os moldes são esquentados antes de usá-los para que o choque térmico seja o menor possível, por exemplo o molde se coloca a 800° C e se adiciona ferro fundido a 1.500° C, isto faz com que o molde suporte a tensão e não se rompa.

Moldes para cerâmica (com taceiros e barbotina): se se quer copiar uma taça, floreiro ou qualquer recipiente, por exemplo, tem que fazer um molde com 2 taceiros. Neste caso foi uma tacinha de café. Colocou-se a tacinha fixada em um pedaço de cera dentro do recipiente de plástico para que não flutuasse ao jogar-lhe o gesso.



Jogou-se o gesso até cobrir a metade da taça. Depois de fraguado, porém enquanto está o gesso ainda fresco, são feitos uns buracos em duas partes (que constituirão o negativo da chave, para que assente perfeitamente o outro gesso). As chaves do taceiro devem ser grandes e bem ajustadas.



Uma vez que endureceu o gesso, se procede a fazer o gesso da outra metade, ou seja, a metade superior. Antes de verter o gesso se cobre o primeiro gesso com um filme, deixando-o muito solto, para poder separar posteriormente os dois taceos de gesso.



Ao fraguar e endurecer o último gesso, é tirado com cuidado os dois taceos de gesso (que estão separados pelo filme) separando-o do original. No gesso fica a chave feita (no segundo gesso aparecem os positivos da chave).



Uma vez secos os dois gessos, são unidos com alguns elásticos, e se procede a jogar a barbotina (argila líquida e algo mais).



Deixa-se fraguar de uma a duas horas aproximadamente (dependendo da temperatura ambiente e da secagem que esteja o gesso) e em seguida se despeja o resto, ficando aderido ao gesso uma película de 1/2 cm. de espessura.



Este é o objeto que será convertido em cerâmica ao colocá-lo no forno (previamente há que deixá-lo secar bem).



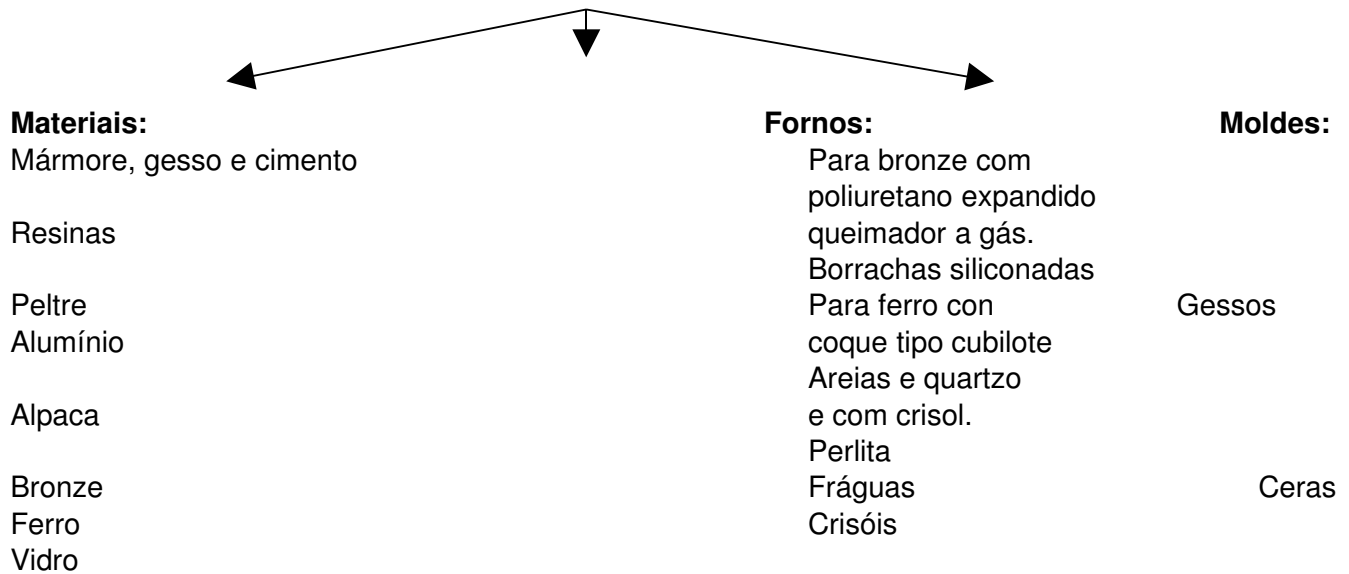
Nota: Para limpar a pedra esmeril pode utilizar a máquina de rodas paralelas.

A cerâmica se parece em algo ao vidro, mas enquanto o vidro é moldado quente como os metais, a cerâmica é moldada fria.

Entende-se que a forma vazia e a forma são complementos. Uma forma vazia tem um contexto que a sustenta. Que dessa forma vazia saia um corpo inteiro é quase um milagre. Entendem-se muitas coisas da dinâmica, das tensões que se movem, da produção de imagens, enfim, entendem-se muitas coisas. De um corpo sai um molde. O corpo era de ferro e o molde vazio te permite fazer um objeto de resina, é fantástico!

APONTAMENTO SOBRE MATERIAIS, FORNOS, MOLDES

Mendoza, março de 2004.



MATERIAIS



Na foto, diversos objetos em materiais “frios”. Marmore aglutinado em epóxi, gesso- cimento e resina epóxi.

Peltre

Metal composto, ou liga compuosta (em peso) por 70% de estanho, 20% de zinco e 10% de chumbo. Funde entre 450 e 480 graus centígrados.

Alumínio



Peltre e alumínio alcançando a fusão na boca d forno. Foi usado em barras com ligas de fábrica. Temperatura aproximada de fusão a 800 graus centígrados.

Alpaca

Foi usado em barras com ligas de fábrica (cobre e zinco). Funde a 1200 graus C°.

Bronze

Objetos de peltre e bronze



Foi usado bronze de distintas qualidades, sem saber sua liga exata. Funde de 1200° a 1280° graus centígrados. As primeiras fusões foram realizadas em forno com isolamento de manta cerâmica e uma boca de gás butano. Foi utilizado um crisol de carburo de silício com uma capacidade aproximada aos 15 kg. Em seguida continuouse fundindo no forno de carvão de coque e na frágua.

Ferro



Peças de ferro.

Primeiro tentou-se fundir com gás e em seguida com coque e oxigênio. Conseguiu-se fundir o aço a 1500° C (ferro doce de pernos). Foi feita uma prova em um forinho tipo cubilote

onde se mesclou, por camadas, o ferro e o coque. O ferro escorreu ao injetar oxigênio. Em seguida foi construído um forno grande com tijolos refratários e ingresso de ar com ventilador. Foi provado com ferro de fundição (sucata de bloco de motor de carro) que funde a 1300° C. Foi conseguida boa fluidez e inércia na temperatura. Foi trabalhado combinando com silicato e carbonato de cálcio. Foram conseguidas algumas peças muito boas após várias experiências. As falhas iam desde os moldes e o tipo de ferro usado, até a insuficiência de temperatura e falta de fluidez do metal.

Vidros

Foram provados distintos quartzos (malha 200), em areia do Paraná, fina comum e perlita. Foram usadas distintas fórmulas com bórax, carbonato de cálcio, caulim, feldespato, soda solvay.

Resinas

Foram usadas resinas epóxi de distintas qualidades e foram “carregadas” com distintos materiais (mármore, corantes, talco, etc.)

Poliuretano expandido



Busto em distintos materiais. Da esq. para dir. 1. cera; 2. poliuretano; 3. cimento; 4. bronze e 5. mármore

Foi utilizado um poliuretano comercial espumoso que endurece em contato com o ar. Foi preenchido um molde de borracha siliconada e depois ao secar a forma, se patinou com pinturas acrílicas alcançando um aspecto bastante pétreo.

FORNOS

Forno coberto para bronze com entrada de oxibutano



Forno para fundir ferro a crisol aberto. Coque e ar comprimido.



A fabricação de um forno para fundir bronze foi feito com a base de tijolo refratário (com uma entrada lateral para a boca de gás). Foi coberto o exterior com manta cerâmica e aço.

Ajustando tiragem e intensidade da chama conseguiu-se fundir bronze em 4 horas, em um crisol de carburo de silício. Também foram forjadas pinças que permitiram retirar o crisol e desejar o metal fundido no molde. Este forno não resultou apto para ferro.

Nas primeiras provas para fundir ferro foi usada a mesma base do forno anterior, porém no lugar do cilindro de fibra cerâmica foi usado para as paredes um tijolo refratário de alta alumina, deixando um buraco na parte inferior e lateral. Desde ali se podia insuflar oxigênio a pressão. Assim, foi carregado o forno com carvão de coque residual e foi injetado oxigênio. Foi obtida então a temperatura de fusão de um aço de pernos (em um crisol de 1¼ litro). Também provamos um pequeno forno tipo cubilote (sem crisol). Se bem conseguimos fundir, não pudemos manejar o metal fundido. Nesta etapa começamos a usar crisol de grafito, pois notamos que a altas temperaturas o de carburo de silício amolecia.

Depois das experiências anteriores foi construído um forno de maiores dimensões. Primeiro, uma base de pedra. Sobre ela e onde se posicionaria o cilindro, uma argamassa de cimento, areia e chamote para isolar termicamente o forno do chão. Um cilindro exterior de chapa de ferro (22), interior de tijolos curvos refratários de alta alumina e um recheio de perlita entre a parede de tijolos e a chapa metálica. Foram deixados na base duas aberturas para o ar e outra para uma boca de gás (que em seguida foi anulada ao acender diretamente com lenha e carvão vegetal). O ar foi ministrado com um ventilador de 3 m³ de ar por minuto, com um regulador de fluxo.

Neste tipo de forno, o ar ingressa por debaixo da grelha perfurada (feita com cimento refratário), onde sustenta o carvão de coque e o crisol. A altura aproximada é de 60 cm. com diâmetro interior de 30 cm. e diâmetro exterior de 70 cm. São usados 2 #baldosones

refratários de 30x30cm. como tampa do forno. Foram produzidas outras pinças para retirar o crisol do interior do forno. Neste tipo de forno foi fundido bronze, ferro de fundição e aços.



Frágua funcionando com ventilador e coque, capaz de fundir ferro a crisol aberto

Crisóis.



Crisóis de grafito realizados no torno. Não são submetidos a compressão.

De grafito:

Grafito	500 grs.	50 %	
Carburo de silício	100 grs.	10 %	
Chamote de caulim	100 grs.	10 %	
Caulim	300 grs.	30 %	
Feldespató	50 grs.		

Se cozinha a 800° C em #caseta com serragem e depois diretamente na frágua com coque. Depois da cocção a 800° C, se engoba com silicato de sódio dissolvido em água. Funciona muito bem com parede grossa (mais ou menos 1/2 cm).

Modo de fazer a chamota de caulim: um caulim fino (malha 200) se mescla com água e se amassa, se fazem uns espaguetes finos e se deixa secar. Quando estão secos são moídos e cozinhados a 1000° C.

De carburo de silício (em volume):

- 1 caulim
- 1 grafito
- 1 carburo de silício

Esta fórmula foi utilizada para a fundição de bronze e deu um resultado satisfatório. Deveria ser provada com peças de tamanho maior.

Os crisóis de grafito devem ser cozinhados em atmosfera redutora a primeira vez e engobados.

Crisol de argilas:	argila refratária	50
	quartzó (de caulim)	10

caulim	10
chamota (de caulim)	30

Fórmula de argila refratária (em peso)

AL 2 O3	30 %	Temperatura equivalente	170 gr.C
SI O2	51 %		
FE 2 O3	2,5 %		

Fundição do metal e vertida nos moldes

Ferro fundido virando à colher para levar o metal aos moldes.



Foi trabalhado com peltre, alumínio, alpaca, bronze e ferro. Para o peltre são usados moldes de gesso diretamente, dado o baixo ponto de fusão. É importante assegurar-se que o molde esteja bem seco. O peltre pode se fundir sobre as bocas do fogão, em um recipiente de aço inoxidável.

A alpaca tem um ponto de fusão similar ao bronze. Se funde com uma boca de gás.

Na fundição de bronze e para tirar a escória, pode se usar vidro moído que aglutina as impurezas permitindo que as retire do crisol com uma ferramenta de ferro.

MOLDES

Preparando o molde em meio taclel, antes de amassar a areia.



Molde sobre um busto de cera. Imediatamente, borracha siliconada e cobrindo tudo, gesso.



Poderíamos defini-los como os elementos que nos permitem transladar uma forma a distintos materiais. Trabalhamos com moldes de:

Gesso, para cerâmica, borracha siliconada e cera.

Borracha siliconada, para cera e poliuretano expandido.

Gesso e quartzos, para peltre, alumínio, alpaca, bronze, ferro.

Cascas de silicato de sódio e materiais refratários, para bronze.

Areias, para bronze e ferro (no caso do ferro de fundição se pode usar areias aglomeradas ou compactadas, também funciona melhor se os originais são pintados previamente com pinturas de grafito ou carvão vegetal, usando goma laca como veículo).

Os moldes de gesso

Molde de gesso usado para tirar positivos de cera e peltre



A matriz ou peça a qual se fez o molde, deverá ser impermeabilizada e colocar-lhe um desmoldante (vaselina, óleo, azeite) que deve ser estendido com cuidado, depois se faz uma caixa e se prepara o gesso (2 partes de gesso e 1 parte de água). Se vai se usar o gesso para colocar cera, impermeabiliza-o com azeite e o molha com água antes de colocar a cera. Para o peltre, o molde de gesso é adequado sempre que esteja completamente seco. Para a alpaca (a cera perdida) deve ser coberta (pintar-se) a peça de cera com uma mescla feita de gesso e quartzo, (1 de gesso por 2 de quartzo, em volume). Para a contenção dessa primeira pintura de gesso-quartzo, se tem provado com areia e 8 % de silicato de sódio, depois se flameja para dar a dureza necessária. Se tem utilizado gesso, perlita e quartzo (1 de quartzo, 1 de perlita e 1 de gesso) para fazer o molde. Para obter uma boa cópia da peça é recomendável cobri-la previamente com a pintura de gesso e quartzo, malha 200.

As areias

As areias podem ser compactadas com bentonita e silicato de sódio em 8 % aproximadamente. Para o ferro também se agrega carvão vegetal em 4 %.

A perlita

Com esse material, e nos moldes de uma certa espessura, se apresenta o problema da queima da cera que necessita uma temperatura de 800^o C. Se requer muito tempo para que essa temperatura chegue ao centro da peça. Em formas pequenas e médias funciona bem substituindo a chamota ou areia. Também serve para colocar vidros, ao atuar como isolante térmico que demora o esfriamento.

Procedimentos para fazer moldes

De acordo com as dimensões e a forma será o método utilizado para realizar o molde (a cera perdida). Se utiliza um elemento sólido para a cópia, a areia é prensada sobre o mesmo elegendo adequadamente contenedores para amassar a areia. O material no qual se fundirá a peça determinará a realização do molde.

Original ou matriz

Molde de borracha siliconada ou gesso

Cópia em cera

Molde com cera: de gesso e quartzo e areias

Queimar a cera. Esvaziar o molde.

Fundir o metal e colocar os moldes

Original ou matriz

O original ou matriz, pode ser de qualquer material. Se quer reproduzir várias vezes deverá ser um molde de borracha ou de gesso, se a forma o permite.

Molde de borracha siliconada ou gesso

Nestes moldes se pode colocar cera.

Fórmula de cera (em peso).

Cera virgem	70 %
-------------	------

Parafina sólida	20 %
-----------------	------

Resina vegetal	10 %
----------------	------

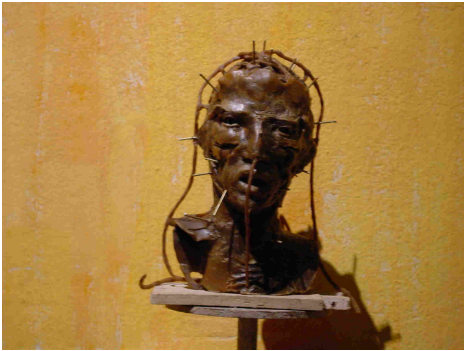
Se mescla tudo em temperatura de 100° C e espera que esfrie até que começa a formar uma película superficial.

Cópia em cera

Se a peça será com buraco (vão que fica entre as paredes da peça), se espera que tome espessura e depois se esvazia o molde, deixando uma película de 0,5 a 1 cm.

Se espera que esfrie dentro do molde. Em seguida se retira do mesmo. Fazem as colocadas e as saídas de gases da peça retirada do molde (em cera).

Observa-se os escapes de gases necessários para o momento de despejar o metal fundido. Esta matriz de cera será pintada e amassada em areia. Depois se realizará o trabalho de “cera perdida” e ficará o negativo (vazio) na areia. Quando esta fique seca, se procederá a colocar-lhe o metal.



Preparação da matriz de cera

Para colocar metais: Se pinta com goma laca os moldes de cera, e depois se aplica uma pintura de gesso e quartzo.

Pinturas provadas:

Fesso e quartzo (2 de quartzo, 1 de gesso). Adequado para o bronze.

Gesso e grafito (2 de grafito, 1 de gesso). Adequado em ferro com areia.

Cimento refratário (funciona bem quando está bem seco depois da aplicação).

Outras provas:

Areia mesclada com silicato de sódio em 8% (funciona bem quando se consegue um bom prensado). Gesso com quartzo, pintado sobre a cera e depois areia prensada e flamejada (melhora a cópia de superfície).

Para Ferro:

Areias prensadas com 4 % de carvão vegetal moído e 12 % de bentonita.

Não é recomendável o gesso.

Também foram provadas distintas cascas que funcionaram bem em peças pequenas e deixando-as várias horas para secar entre camada e camada (de 6 a 8 horas.), com quartzo, chamota de caulim e 15 % de silicato de sódio.

Queima das ceras



Eliminação da cera do molde com maçarico.

Aos moldes de gesso convém enfiá-los úmidos no forno e queimar a cera a 800^o C, mantendo-os a essa temperatura várias horas.

É importante assegurar a retirada de toda a cera do interior do molde. Que se queime totalmente. Um indicador é ver que o molde esteja com cor branca sem manchas escuras no cone da vertida.

FRÁGUA

Oficina Parque Punta de Vacas, 2008.

Um elemento importante no manejo do fogo nas oficinas é a Frágua. Tem várias aplicações, desde fazer fundições em crisóis, porém essencialmente servirá para aquecer metais a altas temperaturas, nos processos de temperado, temperado e moldado. Sua construção é muito simples, ainda que convém utilizar materiais adequados e de qualidade, já que funciona a altas temperaturas.

Construção da Frágua na oficina do Parque Punta de Vacas

Utilizamos para nossa frágua uma roda de caminhão. Perfis redondos de 2 polegadas de aço de 3 mm, barras redondas de Fe de 12mm. Ademais cimento refratário e bastões de tijolos refratários para proteger e concentrar o calor até o centro da Frágua.



Fabricação do cinzeiro e a entrada de ar.



Soldagem das pernas à roda de caminhão.



Soldagem do cinzeiro, que é o tubo inferior por onde entra o ar, e permite que as cinzas não obstruam os orifícios de entrada.



Bastões de tijolo refratário colado com cimento especial ao interior da frágua. Note as barrinhas de aço no centro, para permitir a entrada de ar e impedir que as cinzas obstruam o cinzeiro.



Nossa Frágua terminada. À esquerda o ventilador (feito com um extrator de cozinha). Observa-se o mecanismo de controle de fluxo de ar, que se obtém abrindo e fechando a tampa inferior do cinzeiro. Coloca-se carvão coque no interior com alguns raminhos que se acendem. O ar do ventilador aviva o fogo, que pode alcançar mais de 1200° C.

FUNDIÇÃO DO FERRO

La Cazadora, novembro de 2005.

1. Crisol de caulim

Esta é uma tentativa de reproduzir crisóis “arcaicos” de argila, em base a:

Argila branca, 10% (tipo tinkal ou similar)

Caolín, 50%

Quartzo, 10% (malha 200)

Chamote de caulim (malha 2-3 mm.), 30%

Preparação: caolín e água até fazer uns “espaguetes” gordos que se secam e depois se moem e o pó é cozinhado a 800° C no tacho.

2. Crisóis de grafito (prensados)

Grafito (malha +/-400), 60%

Argila branca, 30%

Quartzo ou carburo de silício, 10%

Se falta plasticidade agregar argila.

(Os crisóis são moldados dentro de um duplo molde de gesso reforçado com grade metálica. Os menores são moldados como uma tigelinha normal.)

3. Moldes de caolín

Com as mesmas proporções de crisol de caulim, usando a massa na forma babilônica, ao redor da cera, perdendo a cera, secando e cozinhando-os a 1100° C. Finalmente é colocado em uma caixa cubrindo-o de areia e deixando fora o #embudo de entrada e as saídas de gases.

4. Molde verde

Bentonita, 12%

Silicato de sódio, ?

Carbonilla, 4% (Prepara-se moendo e em seguida peneirando)

Areia, 84% (tipo Paraná)

Mescla-se bentonita e água um dia antes, obtendo um tpo de argila úmida. Mescla-se os três elementos em quantidade necessária para o molde, o resto da caixa é preenchida embaixo de areia. Então se faz a caixa, coloca-se areia e em cima a mescla e se comprime bem. Depois se deixa a forma vazia do objeto por pressão.

5. Cocção de crisóis

São cozidos uma primeira vez a 1000° C. Engobam-se com silicato de sódio diluído em água.

Nota: Com o engobe o crisol de caulim, em nossa tentativa, voltou a umidecer e não deixou secar de novo o suficiente, com as conseguintes rachaduras na segunda cocção. Então se poderia cozinhá-lo uma segunda vez sem engobá-lo. Voltamos a cozinhar os crisóis até 1200° C.

6. Preparação do ferro

Escolhe-se ferro doce sem carbono e sem aço (do bloco do motor - pode-se pedir já cortado -, também grades ou tubos de bueiro ou de estufas). Melhor é usar ferro do mesmo tipo, não mesclar. Limpa-se o melhor possível das impurezas. Rompe-se com um martelo até ter pequenos pedaços que possam encher melhor o crisol até a borda.

7. Fundição do ferro

Antes de despejar o ferro fundido se provam os movimentos requeridos tantas vezes como sejam necessários para memorizar tudo (com o crisol cheio de ferro em pedaços para registrar o esforço necessário).

Então se coloca o crisol ou os crisóis vazios na frágua, com paredes de tijolos refratários e cobertos até a borda. Acende-se e se levam os crisóis ao vermelho, então se coloca o ferro até as bordas do crisol, fecha-se com um tijolo refratário, cobre-se tudo de carvão coque e se leva a temperatura à fusão do ferro. Rompe-se a eventual capa de escórias com uma barra com ponta cuidando para não romper o crisol (próximo da parede e paralelamente a sua inclinação). Despeja-se nos moldes.

8. Acabamento das produções

Depois de tirar as peças dos moldes, pode polir e temperar.

Tempera-as colocando na frágua diretamente ao fogo até alcançar o vermelho cereja (800° C), depois submerge-as na água, álcool, óleo ou azeite, voltando-as ao fogo até alcançar a cor marrom (450° C). Em seguida, sobre uma bigorna damos pequenos golpes de martelo para ajustar as moléculas e as deixa descansar em areia.

FORNO TACHO

Parque Punta de Vacas, oficina do Centro de Estudo - 30 de janeiro de 2010.

Interesse

Fazer um forno tacho para trabalhar com cerâmica.

Também que possa servir para fundir alguns metais com crisol e alguns trabalhos com sopragem de vidro.

Materiais

Um tambor galvanizado de 200 litros. (Poderia ser de ferro comum, porém o galvanizado resiste melhor ao uso)

40 tijolos refratários isolantes (porosos), que possam resistir até 1400° C.

Chapa ou tira de ferro de 6 metros de comprimento por 4 ou 5 cm de largura e 2 mm de espessura. Usada para a braçadeira inferior, punhos e suportes. Parafusos e porcas.

Uma caixa de manta cerâmica com zircônio, 128 k de densidade para 1400° C, 4 m² aprox.

15 kg de caulim em pó, água.

2 kg. de silicato de sódio, sílica gel.

Arame tipo kanthal, alguns metros; botões ou pequenas placas refratárias perfuradas. Serão usadas para fixar a manta ao tacho.

Instrumentos e acessórios

1. Um queimador atmosférico Venturi de 1 1/4 " para gás envasado e um queimador tipo bunsen ou Fisher. Mangueiras para gás e os #acoples correspondentes. 2 ou 3 garrafas de gás.

2. Um pirômetro com termocupla "K" para medir até 1200° C ou "S" para mais de 1500° C no trabalho com o vidro.

3. Suportes refratários para os pisos do forno feitos com placas de cordierita.

Ferramentas

Serrote, serra, grosa ou lima grossa, soldadora elétrica, amoladora com disco de corte para metal, taladro, alicates, pinças, chaves de fenda, espátulas, nível, esquadro, caneta, fita métrica, etc.

Procedimento

A base

Um tambor de 200 litros, próximo da metade foram colocados três ferros e uma chapa circular, para formar a base dos tijolos isolantes.

Na lateral do tacho, foi marcado um quadrado de 10 x 10 cm no nível dos tijolos da base, foram cortadas as duas laterais e o lado superior. Sobre o lado inferior desse quadrado foi feito uma dobradura para fora e para baixo para fazer o suporte dos queimadores.



União dos tijolos

Todas as uniões foram “coladas” com caulim diluído com água, formando um creme espesso, que foi aplicado sobre os tijolos previamente umedecidos levemente com água, com uma espessura de 1 ou 2 mm., conseguindo assim um bom assento entre as partes, sem fissuras. Evitamos usar cimento refratário porque o caulim funciona muito bem neste tipo de fornos, permite fazer correções e facilita a manutenção a futuro.

Foi montado o piso do forno colocando os tijolos porosos, cortando algumas partes para completar a forma circular, com uma espessura de 12 cm. Sobre esse nível se assenta a abertura para o queimador, reforçado com umas placas refratárias para 1500°C.

Sobre essa base refratária foram posicionando verticalmente outros 10 tijolos para formar uma parede facetada, separada a 5 cm da chapa do tambor. Esse espaço foi preenchido posteriormente com manta cerâmica (2 polegadas de espessura), deste modo a base não é tão pesada e tem melhor isolamento térmica.

Sobre os tijolos parados e depois de preencher com manta cerâmica o espaço entre eles e a chapa galvanizada, se formou o anel superior com tijolos deitados e encaixados entre si, excedendo um pouco o diâmetro do tambor para que assente corretamente a parte superior do forno.

Aos lados do anel superior foi colocada, uma chapinha de ferro, ajustada por um parafuso, dobrada seguindo a forma exata dos tijolos, que cumpre a função de braçadeira. Esta braçadeira foi unida à base do tambor com 4 tiras de ferro afirmando corretamente o conjunto. As uniões de ferro foram feitas com soldagem elétrica.



A entrada do fogo foi feita totalmente com tijolos, orientada em diagonal para a esquerda, para que o fogo gire no interior do forno.

Deste modo se completou a base do forno. No interior são colocadas depois três suportes refratários de 8 cm de altura e sobre estes se assenta uma placa de cordierita onde se apoiam as peças para a fornada.

A parte superior

Tomou-se o tambor galvanizado e cortou-se na metade. No centro da tampa foi realizado um corte de 12 x 12 cm, para fazer uma boca ou chaminé.

São realizadas vários pares de perfurações pequenas para sujeitar a manta cerâmica com o arame kanthal, uns próximos da base, outros a uns 15 cm do teto e outros 4 pares no teto. Mais outras 2 perfurações de 1 cm de diâmetro, a distintas alturas, para colocar o pirômetro.

Depois foram colocadas três camadas de manta cerâmica com silicato de sódio (silicagel). As duas primeiras camadas foram colocadas justo até a borda do tacho, a terceira camada sobressai uns 11 cm para ser pregada sobre a parte externa, fixando-se com a braçadeira.

Pelas perfurações feitas ao princípio foram passados pedaços de arame de kanthal, atravessando a manta, fixando os botões cerâmicos e ajustando o arame sobre eles, para que não desgarrem a manta.

Depois de ajustar firmemente a manta foram aplicadas umas camadas de caulim diluído em água para formar uma crosta cerâmica protetora.

Uma vez seco o caulim foi aberta a chaminé superior fazendo uns cortes na manta.



Acabamentos

Foi colocado o forno sobre alguns tijolos no lugar mais conveniente da oficina.

Foram fixadas duas roldanas com uns suportes de ferro, para fazer um sistema de polias com contrapeso, quase equivalente ao peso da parte superior. Isto equilibra o peso do forno facilitando seu uso. Uma só pessoa pode subir e baixar a tampa.



Funcionamento

Para as fornadas de cerâmica podem ser colocados um ou dois andares mais com seus suportes dentro do forno. O espaço interno utilizável para colocar peças é, na parte inferior, de 30 cm de diâmetro por 20 cm de altura, e na parte superior é de 40 cm de diâmetro por 40 cm de altura.

Uma vez acomodadas as peças pode começar a subir a temperatura com o bico Fisher. Este queimador permite chegar até os 800° ou 900° C com uma boa regulação de fogo. Depois substitui pelo queimador com Venturi para chegar à temperatura final.



MOLDES DE CERÂMICA

La Cazadora, setembro de 2004

1. Do molde de borracha fizemos as ceras esvaziadas. Enchemos o molde com cera a uma temperatura não muito quente. Quando as paredes da cera já tenham uma espessura de mais ou menos 3 mm, a esvaziamos, deixamos esfriar a cera e a retiramos do molde de borracha.



2. Preparamos a argila com chamota (meio grossa). Para 800 gramas de argila um punhado grande de chamota, que se mescla bem até que na superfície não hajam rastros de chamota.

3a. Molde fechado. Cobrimos a cera com a argila: com pequenos pedaços (como pequenas bolas) de argila, sempre na mesma direção aprisionamos e extendemos até os lados deixando as bordas mais grossas, superpomos mais pedaços de argila e expandimos até conseguir uma espessura de 5 mm mais ou menos uniforme em todo o objeto. Na base moldamos um funil de argila o suficientemente largo para que entre o metal fundido e saia o ar. Em outros casos foi moldado o funil e a saída de ar antes na cera e cobertos depois com argila.



3b. Duplos Tacelos: Recobrimos a cera com desmoldante (vaselina sólida), repetimos o passo anterior cobrindo com argila, em seguida cortamos a argila (a múmia) em metades e separamos a argila da cera; em um dos tacelos são feitos dois buracos (um de 1 cm de diâmetro e o outro menor de 0,5 cm) e é agregado o funil para verter o metal no buraco maior e no outro uma tiragem para o ar, de argila os dois.



4. Cera perdida: tiramos a cera da múmia de argila, com pequenos maçaricos e com o forno de cozinha a uns 70 graus.



Deixamos secar os moldes de argila toda a noite na chaminé.



5. São reparadas as fendas dos moldes com argila e vinagre mesclado.

6. Fornada para cozinhar a cerâmica: as primeiras 2 horas com lenha até 150°C para secar bem as peças; em seguida aumentamos 100° C cada 1/2 hora com o maçarico a gás até alcançar os 800°C e depois aumentamos 100°C a cada 40 minutos até chegar aos 1000°C.



O gás é apagado, abre a porta e se deixa esfriar até que a cerâmica esteja morna#.

7. São untadas todas as peças por dentro com óleo de carro, a fim de que a cerâmica não cole no metal.

8. São tampadas as novas fendas com cera para que não entre areia; os tacelos também são unidos com cera e são atados.



9. Montagem de caixas de madeira com areia dentro bem prensada, onde são inseridas as peças para a colocação de metal.



10. Na frágua, com crisol refratário, primeiro fundimos alumínio (a 600° C), vertemos nos moldes e em seguida fundimos bronze (a 1200° C) e vertemos.



11. Espera-se um pouco e são submersas completamente em um #tacho com água até conseguir o esfriamento. Com um martelo se descasca a cerâmica.



12. Acabamento das peças com lima, lixa, Dremel, etc.

RAKU AFRICANO

Grotte di Santo Stefano - Setembro de 2005

Temos argila vermelha pirófila (25 kg, dos quais se usou a metade).
Necessitamos produzir chamota em grão mediamente fino. Para isso dispomos de tijolos e com o martelo os moemos até obter os grãos adequados (passando por um filtro com malha de um par de milímetros no máximo) e em quantidade suficiente para mesclar com a argila a 50%.



São mesclados adequadamente os dois componentes e em seguida “um pouco mais”! Terminar de amassar golpeando os blocos para tirar o ar.



Truque: se a chamota (que é muito seca) absorve demasiadamente a umidade da argila, dificultando a mescla e sua sucessiva manipulação, se umidece um pouco antes de mesclá-la com a argila.

São feitos simples tigelas primitivas (em vez de outras formas).

Junta-se muita lenha para a fogueira de cocção.

Um tacho com tampa e serragem.

Um tacho com água.



Acende-se a fogueira (para umas 20 peças, uma fogueira com um diâmetro de um metro e meio).



Vão sendo distribuídas as peças ao redor da fogueira a uns 80 cm de distância, dispondo-as sobre tijolos para que não absorvam umidade do terreno (as peças vêm com distintos graus de secagem).



É mantida viva a fogueira, enquanto vai sendo girada cada peça de maneira que todas elas estejam secas uniformemente. Conforme a secagem que vai sendo obtida, em determinado momento podem ser aproximadas as braças em direção às peças.

Quando as peças estejam bem secas, com a ajuda de um pau ou pinças elas são colocadas em cima das braças.

São cobertas todas as peças com gravetos e lenha leve para não amassá-las. A medida que seja consumida essa lenha se agrega mais (sempre tomando cuidado com o peso sobre as peças) até conseguir uma grande fogueira.



Quando as peças estiverem vermelhas como as braças são deixadas um tempo mais para que todas cheguem a mesma temperatura.

Com pinças e luvas são retiradas uma ou mais peças (dependendo da largura do tacho), e são colocadas no tacho cobrindo-as com a serragem. É tampado o tacho e depois de 5 minutos, usando pinças e luvas, são retiradas as peças negras da serragem são colocadas suavemente na água. Enquanto isso se cuida para que as peças que todavia estão no fogo, fiquem cobertas pelas brasas.

Quando as peças submersas na água possam ser pegas com as mãos, procede-se a limpá-las e deixá-las para secar.



Quando as peças submersas na água possam ser pegas com as mãos, procede-se a limpá-las e deixá-las para secar.

		
Alicates	Estiletos	Espátulas
		
Brocas	Chaves inglesas, pinças, tesouras de metal	Marreta de borracha, lima, martelo
		
Braçadeira de banco	Chaves de fena	Marreta, serras

Pinças.
Chaves.
Estilete.

Sargentos
Grampeador
Espátulas.

Braçadeira de banco.
Escova metálica.

1.2.- Ferramentas elétricas

Taladro.
Lixadeira.
Pistola termofusível.

Serra circular.
Amoladora radial.
Secador.

Furadeira.
Soldador de estanho.
Dremel.

		
Lixadeira	Polidora	Dremel

1.3.- Aparatos de calor

Maçarico.
Forno a gás.

Fogão a gás.
Forno de serragem.

Forno à resistência.
Forno de barril ou de tacho.

Forno cerâmico.

Frágua.



1.4.- Ferramentas de medição

Flexômetro.

Metro de carpinteiro.

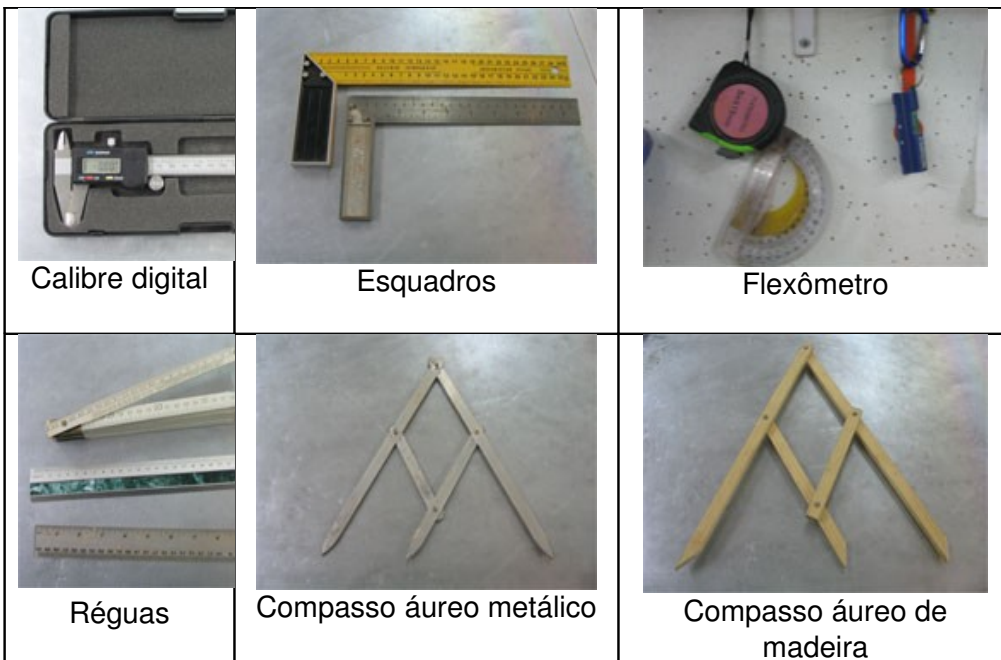
Compasso.

Calibre.

Recipientes de medida.

Réguas.

Esquadros.



1.5.- Utensílios diversos

Barbante.

Elásticos.

Cabos metálicos e elétricos.

Vendas.

Lixas.
 Recipientes.
 Frascos.
 Barris metálicos.
 Rolinhos.
 Cotonetes de algodão.
 Tubos.
 Garrafas de plástico.

Aro de borracha.
 Cubetas.
 Crisóis.
 Varetas.
 Colheres.
 Palitos.
 Caixas.
 Tábuas para fazer caixas.



1.6.- Utensílios de proteção

Luvas. Óculos.
 Máscaras. Avental de trabajo ou roupão.

1.7.- Mobiliário

Bancos de trabalho. Estantes Expositores e painéis.
 Mesas. Cadeiras altas. Armários.





Estante



Estante de produtos



Estante de cerâmica

1.8.- Útiles de seguridad

Extintor.

Primeiros socorros

Extrator de ar.

2.- Materiais e produzidos

2.1.- Barro

Está formado pela mescla de distintas areias, compostos minerais e restos orgânicos, que foram arrastados e mesclados pela água.

Obtivemos limo nas margens do rio Jarama (junto às lagoas de Velilla), no rio Tiétar e na caverna de Santo Domingo da Calzada em La Rioja. Dependendo do lugar, a cor, a consistência e a maleabilidade do barro é diferente.

O barro é moldável, maleável, cede à gravidade quando está úmido e mingua de tamanho quando se seca, sendo então quebradiço e duro e mostrando sua textura arenosa.

Com barro foi feito sobretudo fornos para conservar o fogo. Curiosamente, o fogo contido nos fornhos durante várias horas torna-os mais duros e resistentes, em um processo de cocção desde dentro.

2.2.- Argila

É muito maleável, fina, completamente solúvel em água, moldável, elástica e possui grande plasticidade. Devido a esta plasticidade se deforma facilmente pela pressão ou o próprio peso. Pode-se dizer que com a maior umidade, maior maleabilidade e maior plasticidade.

A argila com maior grau de umidade é a barbotina, que pode ser obtida dissolvendo pó de argila na água, se forma como solução saturada e atua como líquido denso, servindo de união entre placas, colando partes adicionadas, pintando um objeto por camadas para dar outro acabamento ou permitindo a criação de peças novas através de um molde. Na parte da escaiola, falaremos da realização de moldes de taceo para trabalhar com barbotina na execução de peças. Em todo caso há que dizer que a barbotina se adapta muito bem a qualquer molde que permita sua secagem.

Quando a argila seca fica dura e quebradiça, mas permite a junção de novas partes, sempre e quando não se tenha submetido ao calor do forno, neste caso muda de estado e se converte em cerâmica.

Tanto para o barro como para a argila as técnicas são:

- Da bola.
- De paus de macarrão ou tripa.
- De lâminas ou placas.
- Moldes.
- Torno de olaria.

E os diferentes trabalhos que se fazem são:

- Amassado.

- Moldagem.
- Cozido.
- Adição de cargas, como areia, palha, chamote, etc.
- Alisado.
- Lixado.
- Polimento.
- Brumido.
- Engobe.

Técnica da bola:

Depois de amassar bem a argila para que tenha a consistência e plasticidade necessárias para poder trabalhar sem que se deforme, forma-se uma bola . E vai se esvaziando dando forma com o polegar e os demais dedos. Costuma-se utilizar para fazer pequenas e simples vasilhas arredondadas. Também vão se juntando pedacinhos de argila à tigela que se fazer para dar a forma desejada. Quando tenha secado até a dureza de “couro”, pode-se alisar a superfície e decorá-la.

Técnica de placas:

Igualmente, depois de amassar bem a argila, são formados pedaços da mesma que se situam entre dois pedaços de madeira ou material duro, da largura escolhida, passa-se o rolo em cima até formar placas uniformes. Depois se cortam com as bordas em ângulo reto, dando a forma desejada. Posteriormente se unem as diferentes placas com a técnica de colagem ou cozimento com a ajuda de uma pasta de argila. Esta técnica se utiliza para formar peças geométricas de superfícies planas, ocas. Uma vez seca, pode-se lixar até dar à superfície a lisura requerida. Convém que a grossura das placas não seja muita fina porque na secagem, ao encolher, podem quebrar.



Técnica de macarrão ou barrinhas.

Depois de amassado, são formadas barrinhas de argila que se vão unindo, ou também barrinhas longas (macarrão ou tripa) que se vão enroscando em espiral até formar as vasilhas desejadas. Depois se utiliza o colado ou cozido entre as uniões. Posteriormente se alisa a superfície com os dedos, e pode terminar de dar acabamento na superfície, e a decoração desejada. Pode-se utilizar para fabricação de vasilhas de diferentes tipos.

Técnica do torno.

Primeiro se corta um pedaço que queiramos como fio. Amasse-o sobre uma placa ou lajota cerâmica de escaiola que se tem preparada. O objetivo é que a placa absorva parte da umidade da argila. Esta placa pode ser feita muito facilmente vertendo a escaiola sobre a caixa de madeira e deixando-a secar por um tempo. Tem que deixar que a superfície da escaiola fique lisa e regular já que vai ser a base sobre a qual amassaremos a argila.



O amassado é feito com as duas mãos atuando como duas paletas, apertando simetricamente, e criando uma forma como a “cabeça de touro”. Esta parte do processo é muito importante porque aí se dá consistência e se tira as bolhas.

Antes de colocá-lo no torno se dá uma forma cônica, colando uma “pista” no torno, na qual se retira a “bola”. Em seguida se centraliza com uma mão enquanto que com a outra se empurra para baixo. Ocasionalmente se empurra com as duas mãos para ajudar a centralização mantendo os cotovelos apoiados nas rodas. Também se limpa a base com o dedo. Todo esse processo tem que ser feito com as mãos úmidas para que a argila continue mantendo sua plasticidade.



O trabalho de torno requer certa pressão sobre a argila mas não força. Com esta pressão e uma vez bem centralizada, se sobe e se baixa formando um cilindro.

Para baixá-lo se fixa com uma mão e se aperta com a outra. Este subir e baixar servem para amassá-lo e é bom repeti-lo várias vezes: a argila se torna mais branda e se tiram as possíveis bolhas. O que sobra é colocado em um cubo que matemos próximo e podemos molhar as mãos em um balde também próximo.



Produções e peças

Tem sido feitas distintas figuras geométricas, como os cinco sólidos platônicos (tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro, icosaedro), a esfera, o cone, o cilindro, a pirâmide, e outras.

Em geral as figuras são feitas ocas e mediante diferentes técnicas, ainda que sempre recorrendo às placas.

Outras produções foram os fornos ou tigelas para conservar o fogo, algumas figuras modeladas, outras que se tem realizado através de taceiros e algumas peças feitas com barbotina sobre moldes de escaiola. Com o torno começamos a fabricar objetos como tigelas, pratos, jarras ou copos de distintos tamanhos e formas.

2.3.- Gesso

Este mineral é sulfato de cálcio que se extrai das rochas de gesso. Trabalha-se de forma muito parecida à escaiola, porém, ao contrário desta, quando se joga o gesso na água não se agita nem mexe para não matá-lo e sempre deve ter água na gaveta para que não se seque.

2.4.- Escaiola

É gesso calcinado que foi refinado. Para trabalhá-lo se mistura com água em medida igual ao gesso e endurece rapidamente por isso deve-se tomar algumas precauções. O recipiente a utilizar deve estar muito limpo, especialmente de restos de anteriores misturas.

É muito importante não se exceder na quantidade de água, para não fazer excessiva quantidade de escaiola que possivelmente não dê tempo de consumir e que tenha que jogar no lixo. Sempre é preferível fazer pouca quantidade e trabalhá-la mais comodamente.

A escaiola é mais fina que o gesso, seca antes, adquire uma cor branca mais intensa que o gesso, e é menos porosa.

Para preparar a massa se polvilha com cuidado no recipiente, procurando reparti-la de forma uniforme por toda a água. Deve-se jogar escaiola até que o pó seco possa apreciar parcialmente por cima da superfície da água a modo de formar uma ilha. Se ficamos com falta de escaiola, a mistura será muito líquida e não se poderá aplicar até que passe um bom tempo e se pelo contrário jogamos demasiada escaiola, endurecerá rapidamente, se perderá pois não dará tempo para utilizá-la porque haverá perdido suas propriedades plásticas. Na continuação se mexe a mistura, que deve uma consistência branda e não muito espessa como chocolate diluído. O ponto se pode conhecer ao fazer água na boca, quer dizer, ao experimentar um aumento na secreção salivar. Se misturará uniformemente, removendo com a mão e buscando os caroços para dissolvê-los e, em todo caso, amassá-los com os dedos.

Com escaiola foi realizada uma multiplicidade de moldes e figuras, por exemplo, dedos, mãos, pés ou bustos, peças geométricas ou figuras decorativas, cópias de arte indígena ou de peças pré-históricas, etc.

Um trabalho especial, que se descreve na continuação, é a realização de moldes de escaiola para fazer peças com barbotina.

Moldes de escaiola para trabalhar com barbotina

Nos objetos realizados com barbotina a principal dificuldade está na mingueta do material. Para evitar isso se pode colocar perborato sódico na barbotina e a mingueta baixa um pouco.

A consistência da barbotina não deve ser muito líquida, como um chocolate espesso, mas mantendo sempre seu ponto de humidade. Se tem muita água se freará logo e se é muito espessa não fará bem ao positivo do molde e sairá uma má cópia. A viragem se fará em sucessivas camadas para dar a suficiente grossura a medida que vai secando e removendo e balanceando devagar em todos os sentidos para cobrir toda a superfície do molde.

As duas partes do taclel devem ser muito lisas para que encaixem. O produto usado como desmoldante joga um papel importante nas provas realizadas. Nos casos da vaselina ou do azeite de oliva podem ser usados com confiança mas cuidando que não fiquem resíduos que afetarão a cópia final em forma de respingos ou gotas. Também, esperando encontrar um desmoldante definitivo, foi conseguido muito bom resultado com lubrificante do tipo 3 em 1.

Se o original tem curvas deve enchê-los para que não tenhamos dificuldades na extração do positivo. Arestas e perfis tampouco deveriam gerar concavidades no molde, ainda que todos esses detalhes possam ser esculpir e perfilar a punção uma vez que a peça tenha secado e se extraia do negativo.

2.5.- Resina

É um composto de poliéster, que se adquire em lojas especializadas de produtos químicos. Neste caso usamos resina de poliéster estrátil comprada em embalagens de 1 litro em Manuel Riesgo cujo endereço vem ao final.

Costuma-se trabalhar com moldes de borracha, ainda que quiçá admita outros materiais para moldes, a condição é que estes sejam impermeáveis ou se impermeabilizem, para que o líquido não se filtre e não se misture com o molde. Sua qualidade principal é que permite copiar figuras ou peças com muito nível de detalhe. Nesse sentido pode-se dizer que a figura resultante será uma cópia exata do original, sem a perda de resolução que têm outros materiais. Convém usá-la para figuras não muito grandes e que sejam feitas em uma peça única, não com taclelos, porque por ser um líquido pode ser derramado facilmente pelas juntas do taclelo. Fazer um bom selado do molde a usar é muito importante por este mesmo motivo. Caso contrário a resina se derrama e se perde o trabalho.

Mistura-se com catalisador em 1,5 %, mexendo suavemente na mesma direção durante uns cinco minutos que, dependendo da quantidade de resina, poderão ser aumentados ou reduzidos. Deve-se procurar que fiquem menos borbulhas possível já que depois será difícil de extrair. Se vai ser usado acelerador, no caso de que a resina não o traga já incorporado, nunca misturá-lo ao mesmo tempo que o catalisador, já que **pode provocar uma reação de tipo explosivo**. Para preparar as resinas, será agregado primeiro a quantidade necessária de catalisador, e uma vez bem dispersado se poderá agregar o acelerador. Deve-se ter também muito cuidado para não confundir o catalisador da resina com o da borracha, que

são de diferente tipo e não servem para outro material que não seja o desenhado. Isso ocorreu alguma vez e o que se conseguiu foi arruinar o trabalho. Convém, então, marcar bem o catalisador de cada material e armazená-los em lugares diferentes na oficina de trabalho para não dar lugar a confusões.

A resina admite qualquer tipo de carga, como serragem, argila em pó, limaduras de metal, marmolina ou quarcita. Também qualquer pigmento, seja translúcido ou opaco, pode servir para modificar seu tom original transparente. Se adicionados corantes, deve-se fazer em pouca quantidade, já que tem muito poder de coloração, e removendo muito bem até que se dissolva uniformemente.



Se quiser que a figura não fique demasiada plástica pela superfície, pode-se polvilhar a cavidade do molde com talco ou também imprimir o molde antes de jogar a resina com uma mistura algo mais espessa de resina e a carga que leve. Este procedimento consiste em cobrir com pincel a superfície do molde para que essa imprimação seja a camada externa da peça. Deve-se deixar secar essa camada durante um tempo dependendo do tamanho da peça, antes de virar o resto da resina, porque se não se faz assim no resultado final pode não ficar uniforme mas sim desigual.

Quando se verte a resina no molde se extraem as borbulhas dando golpinhos na mesa junto ao molde e ao subir as borbulhas para a superfície, se elimina-as com um palito. Também, no caso de que o molde seja fechado, deve enfiar uma madeira ou um arame para assegurar-se que a resina chegue a todas as cavidades que o molde possa ter e se cubram todos os buracos.

De resina foram feitas peças geométricas, como a esfera, a pirâmide ou o octaedro, e também peças figurativas, como cópias da Vênus de Willendorf, escaravelhos egípcios, medusas, cíclopes, etc.

2.6.- Borracha

É um polímero ou elastômero de silicone, que se compra igualmente em comércios especializados no ramo da química. É elástica, ainda que se apresenta na forma líquida, uma vez que se adiciona o catalisador frágua e seca em um dia, aproximadamente, estando à temperatura ambiente. Há outro processo, chamado de vulcanizado, que faz fraguar a borracha em questão de segundos mediante a aplicação concentrada de calor, porém isso todavia não experimentamos.



É o material idôneo para fazer moldes em negativo, e ao não ter que ser destruído para extrair a peça, permite a fabricação de figuras em série. Também admite trabalhos com uma resolução muito detalhada, copiando até a mais mínima mudança na superfície da peça. Quer dizer, é capaz de deixar marcas nas cópias com detalhes de algo tão fino como um cabelo ou um grão de areia.

É feita a cama ou caixa, bem selada, e se incorpora a peça dentro fixando-a com um pouco de fita adesiva na mínima superfície possível para que fique fixa. A distância entre a peça e as paredes da caixa deve ser suficiente para que o molde obtenha uma grossura adequada. Tampouco é recomendável que essa distância seja excessiva, porque então ficará muito grosso, se gastará mais borracha que é um material caro. Procure que a quantidade de borracha para o molde esteja proporcionado com o tamanho da peça. O recomendável é que haja uma grossura mínima de uns 5 mm.

Para calcular o volume de borracha a utilizar, pode-se medir esse volume com a peça dentro, colocando areia na caixa com a peça dentro e em seguida jogando esta areia em um copo medidor. Se fizer desta forma tem que limpar muito bem a caixa e a figura para que não fiquem restos de areia. Se a caixa é impermeável e está completamente selada pode-se medir o volume com água da mesma forma que com areia. A água sempre será um medidor mais limpo e seu volume é mais fácil de medir.

Mistura-se a borracha com o catalizador a 5% em um pote. Mexa lentamente e bem, para não criar borbulhas, fazendo círculos na mesma direção. Depois se joga a mistura pelas bordas ou pelas esquinas, para que preencham bem todos os buracos e não se formem borbulhas. Ainda assim, apesar de todo cuidado, é normal que se façam algumas borbulhas, que logo devem ser tiradas ao virem à tona golpeando a superfície onde está a caixa com

um martelo de borracha. Uns minutos de golpes contínuos na mesa bastarão para ajudar a extrair as borbulhas. Insistimos nisto porque toda borbulha que fique dentro da mistura deformará as peças que façamos nesse molde.

Posteriormente se deixa em repouso para que fragüe, coisa que ocorre em um dia aproximadamente, dependendo do tamanho do molde. Uma vez seco, se faz um corte longitudinal o menor possível porém que seja suficiente para extrair a peça.

Fizemos tacelos com borracha ainda que os trabajos resultantes tenham sido positivos com alguns materiais, como cera ou escaiola que secam rápido, e com argila que é mais espessa. Ao contrário não deram bom resultado com resina, já que, ainda que as juntas estejam bem seladas, se derrama com facilidade.

O molde de borracha, seja fechado ou aberto, admite materiais frios, como resina, escaiola, argila, ou quentes, como cera. Ao contrário em moldes fechados não funciona com barbotina porque não se absorve a umidade e a peça não seca.

Outro trabalho interessante é a realização de camisas de borracha para peças grandes. O procedimento é o seguinte: se pinta com pincel a superfície da figura com a borracha, ao que se deixa secar à temperatura ambiente durante várias horas para que espesse e não goteje. Cobrir bem a figura, dando várias camadas em sucessivos momentos se é necessário para que esteja bem coberta ou se ficou uma camada demasiada fina por algumas partes. A grossura recomendável aproximada da camisa deve ser de 3 mm como mínimo.

De borracha foram feitos moldes para muitos objetos e produzidos, por exemplo, a árvore dos estados internos, o símbolo de Escola, esferas, pirâmides, e outras figuras geométricas, um escaravelho egípcio, a Vênus de Willendorf, um guerreiro de Siam, etc.

2.7.- Cera

É fabricada com 70% de cera de abelha, 13% de parafina e 17% de resina de pino, também chamada breu, esquentando essas substâncias no fogo até sua dissolução.

Permite reproduzir qualquer objeto do qual se tenha feito um molde previamente. Sua aplicação principal é para fazer cópias de objetos dos quais foi feito o molde de borracha ou silicone. São preenchidos esses moldes de silicone e depois se extrai a cera já seca e endurecida para fazer um novo molde com escaiola, chamado de cera perdida como os usados para fundição.



Para trabalhar a cera perdida, o primeiro que se faz com o modelo é tirar um negativo para que com esse molde possa ser realizada uma reprodução em cera. Obtido o molde, em um

negativo de silicone, se abre e se extrai o modelo. Em seguida esse molde é fechado, se une com elásticos ou fita adesiva e se verte em seu interior a cera líquida, que foi esquentada antes no fogo para que se tornasse líquida. Assim se tira a reprodução em positivo. Deixa esfriar durante uns minutos a temperatura ambiente e em seguida se pode colocar no congelador para que solidifique antes. É feito assim porque o risco de ruptura ao desmoldar é alto se coloca a cera todavia muito quente no congelador. Finalmente se desmolda preparando para fazer o esvaziado com escaiola.

2.8.- Peltre

Temos trabalhado com diferentes proporções na mistura e fundição dos metais, e os resultados quanto à dureza, cor, etc, dependem da proporção e dos metais utilizados. Por exemplo, para que fique com uma cor mais prateada (cor prata) não se adiciona chumbo e aumenta a quantidade de zinco.

Os metais diferentes se fundem colocando primeiro os que tem a temperatura de fusão mais alta. Neste caso os metais que se pode usar para fazer o peltre as temperaturas de fusão que dão a ordem na hora de fundir são:

Antimônio 419° C

Zinco 419° C

Chumbo 327° C

Bismuto 271° C

Estanho 232° C



Com um fogão a gás podem ser atingidas temperaturas suficientes com os metais de baixa temperatura de fusão, mas tivemos que utilizar um maçarico a gás que são usados em funilarias, para poder chegar a temperatura necessária para fundir o antimônio. Uma vez líquidos, os metais são agitados ou remove a mistura para que fique uniforme e sejam tiradas as impurezas que flutuam na superfície. Nesse momento as ligas já estão preparadas para serem jogadas em um molde.



Para o processo de fabricação das peças teremos que levar em conta o seguinte::

Os moldes usados devem ser de gesso.

- O molde deve estar muito seco para que o metal não borbulhe, preferivelmente, deve ser esquentado antes no forno para que o choque térmico do metal líquido seja menor
- O molde deve ter alguma chaminé ou uma saída de fumaça, além do buraco para circular.
- A saída tem que ser lenta e constante para evitar as borbulhas.



Na continuação detalhamos as proporções usadas em distintos tipos de peltre:

O primeiro peltre experimentado:

Estanho 70%

Zinco 18%

Chumbo 12%

Peltre de Paris:

Estanho 85,44%

Antimônio 14,50%

Chumbo 0,06%

Peltre de Oficina:

Estanho 86,66%

Antimônio 6,66%

Chumbo 6,66%

Temos usado o zinco em um só caso que resulta numa liga muito dura e resistente.

Para saber exatamente as proporções calcula-se pelo volume. Facilita muito o cálculo se tiver obtido previamente barrinhas ou formas de tablete de chocolate que são criadas em moldes de gesso preparados para tal efeito nos quais se tem forjado cada metal por separação.

Devemos usar luvas de couro ou dessas grossas que usam os pedreiros para manejar as ferramentas. É muito interessante cobrir o cabo da concha com couro, pano velho, fita adesiva ou qualquer engenhoca que possa ocorrer para evitar que o calor apesar das luvas chegue a nossas mãos.

Também temos que pontuar que para fundir deve ser usado gás butano e se não o temos, conseguir uma cozinha campestre do tipo “Camping Gás”, a do botijão azul, já que o gás natural tem menos poder de calor e as cozinhas elétricas, sejam vitrocerâmicas ou não, ainda menos.

Devemos dizer também que a fundição deve ser feita em uma panelinha de porcelana do tipo vermelha ou de ferro que, em ambos os casos com aterro, nunca em uma panela de alumínio, pois se deteriora rapidamente com o risco.

Do peltre tem sido fabricadas muitas peças, figuras geométricas, como cones, esferas, cubos, tetraedros, pirâmides, etc. Também as partes do corpo, como dedos, mãos, máscaras, etc. E outras figuras, como a árvore, a Vênus de Willendorf, várias peças gravadas, etc.

2.9.- Barro cozido

Foram cozidas peças de barro em barris metálicos ou latas cheias com serragem, produzindo peças parecidas ao que chamam Raku.

Primeiro se perfura o fundo e a tampa da lata com um cinzel e martelo. Em seguida se colocam uns 4 cm. de serragem. São colocadas as peças no interior sem que se toquem entre si. Depois são enterrados e cobertos pela serragem completamente, levando em conta que as peças ocas também devem ser recheadas com serragem. As peças de barro restantes podem ser cobertas em sucessivas camadas até encher a lata.



Depois da última camada, são colocados outros 4 cm. de serragem e se polvilha a superfície com um combustível como querosene. Acenda o fogo e tampe a lata para que ao ter menor quantidade de oxigênio seja produzida uma combustão lenta. De vez em quando deve se comprovar que esfumece para assegurarmos que não tenha se apagado a brasa. Também pode levantar a lata sobre umas pedras para que haja algo mais de ventilação e o fogo consuma toda a serragem.

2.10.- Cerâmica

Com o forno cerâmico foram usados diversos programas com distintas velocidades de subida de calor e resfriamento. Esses programas estão automatizados e são usados dependendo do tipo de argila ou da aplicação de esmaltes que se queira fazer.

		
Figuras geométricas biscoitadas	Prato esmaltado e colorido em óxido	Lajota esmaltada
		
Figuras pintadas em óxido	Folhas esmaltadas	Figuras geométricas
		
Cabeça maia com óxido e esmalte	Vasilha com óxido e fundente	Vasilha esmaltada com cores em óxido
		
Vasilha em óxido azul sobre laranja	Vasilha esmaltada	Vasilha esmaltada e colorida com óxido

Os esmaltes são diluídos em água e são muito absorvidos pela cerâmica, por isso é necessário aplicar 3 ou mais camadas com intervalos de secagem entre elas.

A respeito dos óxidos permitem mais detalhe que os esmaltes e desenhos mais perfilados ainda que não dão brilho à peça por si mesmos. Para que a peça saia brilhante deve se mesclar, de distintas formas, com esmalte ou com fundente

O fundente é usado para fixar o óxido e que a peça fique brilhante.

A aplicação destes corantes sobre os biscoitos foi desigual: com pincel produziu um resultado pobre, mediante imersão da peça no líquido foi um pouco melhor e através da vaporização com um tubo do tipo aerógrafo foi obtido o melhor resultado, tanto quanto a arte final como na economia de meios.

2.11.- Produtos complementares

Areia.

Serragem.

Pós de zinco, quartzo, mármore, grafite, etc.

Chamote de vários granulados.

Caulim.

Bórax.

Corderita.

Bentonita.

Feldespató sódico.

Vaselina.

Água raz.

Álcool para queimar.

VÍDEOS

Barro - Conservação do fogo - Conservação (inglês) - Produção do Fogo – Torno

<http://www.tallerdevideo.org/Eduardo/>

TABELA DE CONTEÚDO

Nota dos recompiladores.....	2
Enquadramento sobre ofícios.....	3
VISÃO GERAL DO OFÍCIO	4
Conversa de “A Pedra”	5
DESCRIÇÃO DE TÉCNICAS	26
Algumas condições para realizar o ofício do fogo.	27
Apontamentos sobre fornos, maçaricos e moldes.....	28
Apontamento sobre materiais, fornos, moldes.....	38
Frágua.....	48
Fundição de ferro.....	50
Forno Tacho.....	52
Moldes de cerâmica.....	57
Raku africano.....	61
Técnicas de oficina.....	64
Vídeos.....	81
tabela de conteúdo.....	82