

Um processo cerâmico simples que visa a sustentabilidade

A simple ceramic process aimed at sustainability

Mariana Santos, aluna; ESAD – IPLeia; Portugal

marianacaldas09@gmail.com

José Manuel C. B. C. Frade; Dr.; ESAD – IPLeia; Portugal

jose.frade@ipleiria.pt

Resumo

Foi desenvolvido um processo cerâmico de elevada simplicidade, que foi aplicado com sucesso à produção de produtos utilitários e decorativos em barro vermelho, com impacto favorável em termos ambientais, económicos e sociais, e por isso com efeito positivo sobre a sustentabilidade. O projeto desenvolvido neste processo, consiste essencialmente numa simbiose entre a valorização da manufatura e a redução do impacto ambiental do processo cerâmico, o que foi conseguido através da utilização de um barro vermelho local (Mendalvo, Alcobaça, Portugal) que se mostrou apto à conformação de produtos cerâmicos e compatível com vários vidrados, embora se tenha optado pela utilização de um vidrado transparente pela ausência de metais de transição corantes na sua composição.

Palavras-chave: Simplicidade; Sustentabilidade; Cerâmica; Manufatura; Processo

Abstract

A highly simple ceramic process was developed and successfully applied to the production of utilitarian and decorative products in red clay, with a favorable impact in environmental, economic and social terms and therefore with a positive effect on sustainability. The project developed in this process, essentially consists of a symbiosis between the valorization of the manufacture and the reduction of the environmental impact of the ceramic process, which was achieved through the use of a local red clay (Mendalvo, Alcobaça, Portugal) that proved to be capable of forming ceramic products and compatible with several glazed, although it was decided to use a transparent glaze due to the absence of dye transition metals in its composition.

Keywords: *Simplicity; Sustainability; Ceramics; Manufacturing; Process*

Introdução

O Eco-design tem como principal objetivo a criação de novos produtos e/ou processos ou repensá-los, de modo a fazer um uso menos intensivo de recursos, dando prioridade à utilização de materiais mais disponíveis, ou renováveis, incluindo materiais recicláveis, e com menor perigosidade e risco (tanto para as pessoas como para o ambiente), bem como à reutilização de materiais. No desenvolvimento de novos produtos, ou no seu redesenho, deve ter-se em consideração a definição de critérios de reciclagem, reutilização e extensão de ciclo de vida, tendo em conta possíveis aplicações úteis de subprodutos e resíduos [1]. Adicionalmente, a procura de modelos de produção mais eficientes e mais limpos, produzindo mais, ao menor preço, com menos recursos, menos resíduos e menor impacto sobre o ambiente, é também enfatizado ao nível dos processos [2].

Ao nível do processo de fabricação, o sector utilitário e decorativo integra uma grande variedade de produtos, pratos e travessas de diferentes formatos, taças e canecas de diferentes volumetrias, bules e chávenas de diferentes formas e toda uma panóplia de artigos decorativos cujo limite é a inspiração dos seus criadores, conjugada com a capacidade

dimensional e formal de execução das peças definidas pelos próprios limites das tecnologias de conformação disponíveis para a materialização destes produtos.

Do ponto de vista material este subsetor utiliza todos os tipos de pastas cerâmicas: barro vermelho, faianças, grés e porcelanas. Nestes quatro tipos de pastas podem-se utilizar métodos de conformação mecânica simples como prensagem plástica, produção por roller e enchimento de moldes de gesso. Nas pastas de grés e de porcelana usam-se, ainda, o enchimento com pressão (que aumenta a produtividade relativamente ao enchimento com barbotina de moldes de gesso) e a prensagem isostática que permite uma densificação em verde mais alta e por isso mais compatível com ciclos térmicos de cozedura mais rápidos. As temperaturas de cozedura e a resistência mecânica dos produtos finais sem defeitos são crescentes no seguinte sentido: barro vermelho, faiança, grés e porcelana respetivamente com cores após cozedura vermelha, bege, bege acinzentada e branca (tão translúcida quanto menor for a espessura da parede dos produtos).

Relativamente ao acabamento superficial dos produtos, os barros vermelhos utilitários, tal como os produtos decorativos podem ser ou não vidrados, ou ainda, parcialmente vidrados; as faianças utilitárias por serem porosas são sempre vidradas. O nível de porosidade típico do grés é muito baixo, por definição a absorção de água é inferior a 3% [3], e o nível de porosidade da porcelana é praticamente nulo, por definição a absorção de água neste material é inferior a 0,5% [3], ainda, assim, é muito comum a vidragem nos produtos produzidos com estas duas pastas cerâmicas tendo em vista introduzir nos produtos finais um acabamento superficial mais liso, mais fácil de higienizar e que garanta total impermeabilidade.

Do ponto de vista das decorações, estes produtos em função das suas formas podem receber tintas aplicadas por pintura manual, pistolagem, serigrafia, tampografia, decalque, impressão gráfica, etc. A impressão gráfica é uma tecnologia mais recente e por isso ainda pouco comum devido ao seu custo de investimento e à impossibilidade de se aplicar a uma grande variedade de formas.

Nos produtos utilitários e decorativos produzidos com barros vermelhos é quase sempre realçada esta cor natural da matéria nos produtos finais. As faianças, por exigirem menores temperaturas de cozedura do que os grés e as porcelanas, permitem uma maior diversidade na paleta de cores dos vidrados e tintas e algumas destas, sobretudo na gama dos vermelhos, laranjas e amarelos resultam comparativamente muito mais brilhantes nas primeiras pastas. Por consequência, nos grés as cores apresentam-se mais esbatidas do que nas faianças. Finalmente é comum diversificar as porcelanas utilitárias para dois mercados principais: restauração e doméstica. Os produtos cerâmicos de porcelana para restauração são quase sempre brancos (porque são vidrados a transparente de forma a evidenciar a cor branca da pasta) com eventuais pequenos apontamentos de cor fundamentalmente no bordo das peças (filetagem). Os serviços domésticos de grande valor económico são muitas vezes decorados com tintas de platina ou ouro (os mais nobres) e azuis-cobalto, verde crómio, entre outros, aplicadas manualmente ou indiretamente através das tecnologias já referidas anteriormente. Atualmente, os processos cerâmicos a nível utilitário e/ou decorativo são maioritariamente industrializados, fabricados em massa, fazendo com que exista uma multiplicidade de objetos idênticos, sendo assim mais prejudiciais ao ambiente, como também têm vindo a interferir com a origem e a essência da cerâmica enquanto técnica e arte que nós, seres humanos, dominamos há milhares de anos. A partir desta reflexão, iniciou-se este projeto com o intuito de criar produtos que tivessem por base um processo de fabricação simples com a utilização de uma única matéria prima natural não beneficiada, explorada diretamente da natureza.

Desenvolvimento do projeto

Independentemente do subsetor cerâmico, existem evidentemente, aspetos tecnológicos que contribuem decisivamente para o impacto ambiental de cada empresa, como é o caso dos tipos de fornos usados e respetiva eficiência energética, combustível utilizado, características dos ciclos térmicos implementados nos respetivos processos, origem das matérias-primas, soluções técnicas de redução do impacto ambiental, etc.

Na bibliografia especializada [4,5,6] podemos encontrar fluxogramas típicos da produção cerâmica de louça utilitária e decorativa. Na tabela 1, apresentam-se os principais setores cerâmicos, matérias-primas utilizadas e características dos processos de fabricação [7].

CLASSIFICAÇÃO		PRODUTO	Matéria-prima							Processo de conformação	Temperatura de Queima (°C)				
Tipo de cerâmica*	GRUPO**/ SETOR		Plástica	Não-plástica		Moagem via úmida		Moagem via seca			800	900	1.000	1.100	1.200
		Argila comum	Argila plástica	Feldspato (***)	Filito	Talco	Calcário	Quartzo	Outros	Extrusão					
Cerâmica de base argilosa (ou tradicional)	1	Cerâmica Vermelha	P							P					
		Telha	P			O				P	P				
		Agregado leve	P					O		P					
	2	Grés sanitário	P	S	P	O	S	O	P						
		Cerâmica Branca													
		Porcelana Mesa		P	P		P	P	P	S	S	O			
		Porcelana Eletr.		P	P		P	P	P	S	S	O			
		Faiança		P	O	S	S	S	P	S	P				
		Pisos rústicos		P	O				O	P					
		Pisos via seca		P						P					
3	Revestimentos		P	P		O	S	S	P						
	Piso gresificado		O	P	S	S	P	O	S	P	O	P			
	Grés porcelânico		P	S	P		O	S	O	P					
Outras	4	Refratários													
	5	Isolantes													
	6	Especiais													
	7	Cimento	S							P	S	O	P		
	8	Vidro													
P		Processo ou composição principal (> 20%)	S		Processo ou composição secundária (< 10%)		O		Processo ou composição ocasional						

Obs.: * Classificação de Schuller & Henniche ** : *** O feldspato (ou concentrado de feldspato) é utilizado apenas nas porcelanas e, eventualmente, no grés porcelânico, enquanto que nos demais produtos são utilizadas rochas feldspáticas.

Tabela 1 - Principais setores cerâmicos, matérias-primas utilizadas e características dos processos de fabricação [7].

A análise da Tabela 1 permite concluir que são as cerâmicas incluídas no setor da cerâmica vermelha que apresentam uma menor complexidade ao nível da composição das respetivas matérias-primas, por vezes usa-se unicamente nesta composição uma argila comum (vermelha), não exigem operações de moagem e são compatíveis com monocozeduras às mais baixas temperaturas, designadamente no caso da fabricação dos blocos, lajes e telhas. Por outro lado, é conhecido que as argilas comuns vermelhas não exigem qualquer processo de beneficiação tendo em vista qualquer descoloração das pastas cerâmicas, tal como são as mais comuns e, portanto, altamente disponíveis nomeadamente em Portugal, tal como localmente na região da qual os autores do presente trabalho são naturais. Assim, no presente trabalho, colocou-se a hipótese de utilizar unicamente um barro vermelho para a fabricação de peças utilitárias (ou decorativas) através de um processo com a máxima simplicidade possível que importa demonstrar.

Assim, decidiu-se preparar de raiz uma pasta cerâmica cuja única argila (vermelha) da respetiva composição foi retirada diretamente de um terreno cuja propriedade é da autora do presente trabalho. A argila foi extraída de um sítio que afetivamente diz muito à autora do presente artigo, e que acompanhou o seu crescimento. Recolheu-se terra de uma localidade próxima de Alcobaca, numa zona plana, que por sua vez está junto de um rio, características

estas que são inerentes a uma argila com plasticidade suficiente para ser modelada. Simultaneamente decidiu-se tentar conformar esta pasta manualmente através de uma roda de oleiro, enfatizando e valorizando a manufatura dos objetos.

Métodos e procedimentos na preparação e estudo da pasta cerâmica

A preparação da argila foi completamente manual, tendo passado pelas seguintes etapas: 1- Escolha do local; 2- Recolha da matéria-prima; 3- Desagregação da argila recolhida; 4- Diluição da argila; 5- Passagem da argila diluída por dois peneiros com malha de espessuras distintas; 6- Secagem da pasta.



Figura 1 - Escolha do local



Figura 2 – Recolha da matéria-prima

Tal como se pode observar, na figura 1 e 2 respetivamente, o processo iniciou-se através da escolha do local para recolha posterior da argila. Este local, situado em Mendalvo, Alcobaça, Portugal, é uma localidade que por sua vez dispõe de características essenciais de uma argila com boa plasticidade para modelação, tanto a proximidade a um rio, como também o facto de ser uma zona plana contribuem para origem de uma boa pasta cerâmica. Nesse local relativamente à recolha da matéria-prima, optou-se por se recolher torrões de argila, sendo que a mesma se encontrava isenta de água à superfície, o que facilitou o passo seguinte.



Figura 3 – Desagregação da argila recolhida



Figura 4 – Diluição da argila



Figura 5 – Passagem da argila diluída por dois peneiros com malha de espessuras distintas

Após a recolha da matéria-prima, os torrões recolhidos são desagregados, dando origem a aglomerados de menor dimensão e mais reativos na mistura com água (Figura 3). A água adicionada depende sempre do processo em si. Optou-se por diluir bastante a argila para facilitar a posterior passagem pelo peneiro, no entanto a secagem demora mais tempo. Portanto, por cada 5kg de argila seca, juntou-se 3 litros de água. Deixou-se absorver durante aproximadamente 30 minutos, e com o auxílio de um misturador adaptado a um berbequim diluiu-se uniformemente a mistura (Figura 4). Seguidamente com a mistura diluída, passou-se por dois peneiros, inicialmente numa rede com uma malha muito aberta, com o objetivo de retirar resíduos maiores. Posteriormente passou-se a mistura por um peneiro com uma malha de 1mm, de forma a obter uma mistura mais homogênea, separando impurezas maiores do que o diâmetro da malha do peneiro (Figura 5).



Figura 6 – Secagem da pasta



Figura 7 – Modelação da pasta na roda de oleiro.

Para a secagem da pasta (de uma maneira relativamente rápida – 24 horas), colocou-se a pasta em panos por cima de placas de gesso. A partir do momento em que se era capaz de retirar a pasta dos panos com facilidade, conformaram-se manualmente rolos que foram colocados a secar ao ar, para posteriormente poder trabalhá-los com a consistência correta (Figura 6). Após a preparação da pasta e modelação à roda (Figura 7), experimentou-se sujeitá-la a um processo de cozedura preliminar de forma a perceber realmente as suas características, e se necessitava de algum ajuste. A pasta cerâmica feita, a nível da primeira cozedura (chacota) foi sempre cozida a 1000°, e numa cozedura lenta, a aquecer cerca de 60° por hora, pois desta forma há menos probabilidade de quebras nas peças (Figura 8).



Figura 8 – 1ª cozedura (chacota) das experiências que serviram para testar a pasta.

Com as experiências chacotadas observou-se que a pasta tinha as características necessárias para ser utilizada sem quaisquer modificações ou adições de outros elementos. Conclui tratar-se de uma pasta bastante plástica, permitindo assim a sua modelação fácil, tal como também demonstrou possuir uma excelente capacidade de absorção, característica esta que resultou das experimentações de vidragem.

A segunda cozedura ou cozedura do vidrado ocorreu a 970°C com uma taxa de aquecimento de 240°C por hora. Esta cozedura é bastante mais rápida do que a chacoagem.



Figura 9 – Peças chacoçadas.



Figura 10 – Experimentação de vidrados sobre a pasta desenvolvida neste trabalho.



Figura 11 – Resultado dos vidrados aplicados

Na figura 11, observa-se resultado dos vidrados aplicados sobre faiança (amostras circulares) e sobre a pasta de barro vermelho (amostras retangulares). Em cada amostra retangular foram aplicados dois vidrados diferentes nas suas extremidades; ao centro observa-se a cor natural da argila. Nas amostras circulares observa-se numa parte a cor resultante da aplicação do vidrado e na outra parte a cor da própria pasta de faiança. As cores justapostas entre cada duas amostras, retangular e circular dizem respeito ao mesmo vidrado.

Com as experiências feitas através da aplicação dos diversos vidrados, verificou-se que a pasta desenvolvida neste trabalho tem uma grande capacidade de absorção, fazendo com que os vidrados tivessem de ser aplicados muito finos, bastante líquidos.

Fizeram-se estudos comparativos entre os resultados visuais da utilização dos mesmos vidrados na pasta desenvolvida no presente trabalho e numa pasta de faiança. Estes estudos permitiram concluir que as cores finais da aplicação de um mesmo vidrado são diferentes conforme o suporte de aplicação (Figura 11).

Apesar dos resultados estéticos evidenciados na figura 11, de modo a maximizar a sustentabilidade do processo em estudo, decidiu-se usar um vidrado transparente. A composição química deste tipo de vidrados não inclui propositadamente metais de transição corantes que como é conhecido apresentam impacto ambiental significativo. A utilização de vidrados com elevados teores em selénio, cobaltos e crómios começam a estar restringidos através de normas específicas o que limita as possibilidades de conferir certas cores nalguns produtos cerâmicos a partir destes vidrados.



Figura 12 – Experiências formais cozidas e variantes da própria pasta produzida

O vidrado transparente selecionado neste processo é aplicado apenas com o intuito de tornar as peças funcionais, tornando-as impermeáveis, quando tal é fundamental, e originando uma superfície mais lisa e mais apta à lavagem e higienização. Paralelamente este vidrado torna visível a cor natural do barro vermelho o que no entender dos autores do presente trabalho valoriza os produtos e percebe um produto mais natural e mais próximo da natureza.



Figura 13 – Vidrado transparente parcialmente aplicado na pasta de modo a poder verificar-se a diferença entre as duas possibilidades.

Conclusões

O projeto desenvolvido é certamente de carácter experimental, visto que o processo foi feito com esse intuito, experienciar um conceito através de um local. No entanto é um conceito que pode ser aplicado de uma maneira geral, permitindo a exploração de diversas terras em locais diferentes com o objetivo da valorização do que é manufaturado, natural, e único, evidenciando a possibilidade de fabricar objetos e produtos cada vez mais sustentáveis nomeadamente pela simplicidade dos modos de fabricação, permitindo, assim, um retorno ao tempo em que a manufatura concedia um maior contributo sobre o carácter sustentável dos objetos produzidos. O fluxograma do processo cerâmico criado neste trabalho é muito mais simples do que dos referidos na literatura especializada sobre o assunto o que demonstra a simplicidade deste processo produtivo. Selecionou-se uma única matéria-prima de origem local, altamente disponível, de baixo custo (neste caso sem custos), que coze a mais baixas temperaturas que outras pastas concorrentes (consequentemente com menores impactos ambientais quer seja por operações de extração, beneficiação, transporte, fabricação, etc.), o que é extremamente vantajoso ao nível do ciclo de vida dos respetivos produtos. A simplicidade do processo produtivo é convergente com uma minimização de investimento necessário para o implementar, ou dito de outra forma, este processo não introduz grandes dificuldades para a autora iniciar facilmente uma auto-produção potencialmente valorizada pelas suas competências na área do design, condições importantes para a geração de autoemprego com sucesso e com baixas necessidades de investimento, com implicações ao nível social.

Ficou demonstrado neste trabalho que a simplicidade do processo de fabricação tem efeito positivo nos três principais pilares da sustentabilidade: ecológica, económica e social, concluindo-se que este processo cerâmico simples conduz à sustentabilidade.

Como proposta de trabalho futuro pretende-se explorar a manufatura de produtos cerâmicos utilitários e decorativos criativos e sustentáveis a partir deste processo simples, acreditando-se também que a forte ligação da autora ao presente processo poderá potenciar a exploração do design emocional como estratégia de projeto de design.

Referências

- 1 - Faud-Luke, A; Eco-Design Handbook; Edição: THAMES & HUDSON LTD; 2009.
- 2 – Thompson. R.; The manufacturing guides Sustainable materials processes and Production; THAMES & HUDSON LTD; 2013.
- 3 – Norma Portuguesa Louça Cerâmica Utilitária Parte 1 – Especificações —NP4555-1; (2018).
- 4 – Machado, H.; Márcia, K.; Proposta De Um Fluxograma Geral Para Produção Cerâmica Utilitária E Decorativa; 2010.
- 5 – Fonseca, A. T.; Tecnologia do processamento Cerâmico; Ed. Universidade Aberta; 2000.
- 6 - <https://abceram.org.br/fluxograma/> (acesso em janeiro 2021).
- 7 – Motta, J. F. M.; Zenardo, A. e outros; As Matérias-Primas Cerâmicas. Parte I: O Perfil das Principais Indústrias Cerâmicas e Seus Produtos; Cerâmica Industrial;págs 28-39; (6) 2 Março/Abril; 2001.