



---

**Materiais e criação em Design e Arquitetura**  
Materiali e creatività per il Design e l'Architettura

---

**MATERIAIS PARA A ECONOMIA  
CRIATIVA: PESQUISA EM  
CERÂMICA**

---

**MATERIALI PER L'ECONOMIA  
CREATIVA: RICERCA SULLA  
CERAMICA**

Organização | Comitato organizzativo  
**Cristiane Aun Bertoldi**  
**Barbara Del Curto**



**FAU USP**





---

**Materiais e criação em Design e Arquitetura**  
Materiali e creatività per il Design e l'Architettura

---

**MATERIAIS PARA A ECONOMIA  
CRIATIVA: PESQUISA EM  
CERÂMICA**

---

**MATERIALI PER L'ECONOMIA  
CREATIVA: RICERCA SULLA  
CERAMICA**

**Organização | Comitato organizzativo**  
**Cristiane Aun Bertoldi**  
**Barbara Del Curto**



**FAU USP | 2018**

---

DOI: 10.11606/9788580891249

---

## SÉRIE MATERIAIS E CRIAÇÃO EM DESIGN E ARQUITETURA MATERIALI E CREATIVITÀ PER IL DESIGN E L'ARCHITETTURA

**PROJETO DE PESQUISA** | PROGETTO SCIENTIFICO Denise Dantas [coordenação | coordinamento] (FAU USP), Barbara Del Curto (Politecnico di Milano), Cibele Haddad Taralli (FAU USP), Cristiane Aun Bertoldi (FAU USP), Célia Moretti Arbore (LabDesign FAU USP), Iana Garófalo Chaves (doutoranda FAU USP), Maria do Rosário Gonçalves Mira (doutoranda FAU USP)

**COORDENAÇÃO EDITORIAL** | COORDINAMENTO EDITORIALE Denise Dantas, Barbara Del Curto, Cristiane Aun Bertoldi, Cibele Haddad Taralli

**ORGANIZAÇÃO DO VOLUME “MATERIAIS PARA A ECONOMIA CRIATIVA: PESQUISA EM CERÂMICA”** | COORDINAMENTO DEL VOLUME “MATERIALI PER L'ECONOMIA CREATIVA: RICERCA SULLA CERAMICA”  
Barbara Del Curto, Cristiane Aun Bertoldi

**COM TEXTOS DE** | CON TESTI DI Barbara Del Curto (Politecnico di Milano), Camila Marcia Contato Lamberti (Grupo Fragnani), Cristiane Aun Bertoldi (FAU USP), Norma Tenenholz Grinberg (ECA USP)

**DESIGN GRÁFICO** | GRAFICA Janela Estúdio

**CAPA** | COPERTINA Massa Cerâmica e Padrão desenvolvidos durante o Workshop Design e Materiais - Experimentações com cores e texturas para a criação de produtos cerâmicos | Impasto e pattern sviluppato nel workshop Design e Materiali: sperimentazioni con colori e texture per creare prodotti ceramici (Fotografia: Ana Paula Maldonado)

**TRADUÇÃO PORTUGUÊS/ITALIANO/PORTUGUÊS** | TRADUZIONE PORTOGHESE/ ITALIANO/PORTOGHESE Denise Dantas

**REVISÃO DOS TEXTOS EM PORTUGUÊS** | REVISIONE DEL PORTOGHESE Beatriz Spinelli Gobbes

**REVISÃO DOS TEXTOS EM ITALIANO** | REVISIONE DELL'ITALIANO Barbara Del Curto

**FINANCIAMENTO** | FINANZIAMENTO



**COPYRIGHT © 2018 AUTORES** | COPYRIGHT © 2018 AUTORI

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada fonte e autoria. Proibido qualquer uso para fins comerciais. | È consentita la riproduzione parziale o totale di quest'opera, a condizione che ne venga riportata la fonte. Non è permesso l'uso per scopi commerciali.

---

Materiais para a economia criativa = Materiali per l'economia creativa:  
pesquisa em cerâmica = ricerca sulla ceramica / organização de Cristiane Aun Bertoldi,  
Barbara Del Curto; tradução de Denise Dantas. --

São Paulo: FAUUSP, 2018.

128 p.: il. (Materiais e criação em Design e Arquitetura / Materiali e creatività per il Design e l'Architettura)

Título e texto em português e italiano

ISBN: 978-85-8089-124-9

DOI 10.11606/9788580891249

1. Design (Pesquisa). 2. Cerâmica (Uso). 3. Economia. 4. Criatividade.  
I. Bertoldi, Cristiane, org. II. Del Curto, Barbara, org. III. Título. IV. Série

CDD 745.2



# SUMÁRIO | SOMMARIO

<b>PREFÁCIO: SOBRE A PESQUISA EM MATERIAIS E INOVAÇÃO PARA APLICAÇÃO NA ECONOMIA CRIATIVA NOS CAMPOS DO DESIGN E DA ARQUITETURA</b>	<b>7</b>
---	----------

PREFAZIONE: LA RICERCA SUI MATERIALI E L'INNOVAZIONE APPLICATA NELL'ECONOMIA CREATIVA PER IL DESIGN E L'ARCHITETTURA	<b>65</b>
Barbara Del Curto   Cibele H. Taralli   Cristiane Aun Bertoldi   Denise Dantas	

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
-------------------	-----------

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>71</b>
---------------------	-----------

Cristiane Aun Bertoldi

## 1

<b>PROPRIEDADES SENSORIAIS E A PERCEPÇÃO DA CERÂMICA AVANÇADA</b>	<b>18</b>
---	-----------

LE PROPRIETÀ SENSORIALI E LA PERCEZIONE DEI CERAMICI TECNICI	<b>76</b>
---	-----------

Barbara Del Curto

## 2

<b>CERÂMICA, ARQUITETURA E ESPAÇOS PÚBLICOS</b>	<b>22</b>
---	-----------

CERAMICA, ARCHITETTURA E SPAZI PUBBLICI	<b>80</b>
---	-----------

Norma Tenenholz Grinberg

### 3

#### **CRIAÇÃO E MATERIAIS EM DESIGN DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS:**

**EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISA** \_\_\_\_\_ **26**

CREATIVITÀ E MATERIALI NEL DESIGN DEI RIVESTIMENTI

CERAMICI: SPERIMENTAZIONE E RICERCA \_\_\_\_\_ **84**

Camila Marcia Lamberti

### 4

#### **DESIGN E MATERIAIS - EXPERIMENTAÇÕES COM CORES E TEXTURAS PARA CRIAÇÃO**

**DE PRODUTOS CERÂMICOS** \_\_\_\_\_ **30**

DESIGN E MATERIALI: SPERIMENTAZIONI CON COLORI

E TEXTURE PER CREARE PRODOTTI CERAMICI \_\_\_\_\_ **88**

Cristiane Aun Bertoldi

**CONSIDERAÇÕES FINAIS** \_\_\_\_\_ **61**

CONSIDERAZIONI FINALI \_\_\_\_\_ **119**

Barbara Del Curto | Cristiane Aun Bertoldi

**AUTORES | AUTORI** \_\_\_\_\_ **122**

**REFERÊNCIAS | BIBLIOGRAFIA** \_\_\_\_\_ **125**

#### **LISTA DE IMAGENS E CRÉDITOS**

ELENCO IMMAGINI E CREDITI \_\_\_\_\_ **126**

---

**TEXTOS EM PORTUGUÊS | TESTI IN PORTOGHESE**

---



### SOBRE A PESQUISA EM MATERIAIS E INOVAÇÃO PARA APLICAÇÃO NA ECONOMIA CRIATIVA NOS CAMPOS DO DESIGN E DA ARQUITETURA

A pesquisa em materiais tem um papel importante na economia criativa pois a chave do sucesso de um novo produto está cada vez mais vinculada aos materiais e tecnologias utilizados. O projeto *“Pesquisa em materiais e inovação para aplicação nas indústrias criativas nos campos do design e da arquitetura: a experiência do Politecnico di Milano analisada sob a ótica da realidade brasileira”* foi desenvolvido em parceria entre o **LabDesign** da **FAU USP** e a Profa. Dra. Barbara Del Curto, do grupo de pesquisa **NextMaterials**, do Politecnico di Milano, financiado pelo programa Ciências sem Fronteiras do CNPq. Buscou-se traçar um paralelo entre a experiência italiana em pesquisa sobre materiais para o design e a realidade no mercado brasileiro, de modo a poder beneficiar a economia criativa brasileira nas áreas de design e arquitetura. Seguindo o modelo proposto pela Comissão Europeia na mesa redonda *Materials research and innovation in the creative indus-*

tries de 2012, o principal objetivo foi identificar prioridades para setores de destaque no design e arquitetura no Brasil e também compreender o melhor meio de divulgação de informações sobre novos materiais para que possam resultar em ações propositivas e empreendedorismo.<sup>1</sup>

A economia criativa tem ganhado importância no cenário nacional e internacional nos últimos 15 anos em decorrência das mudanças sociais e econômicas que trouxeram o setor de serviços para o protagonismo nas atividades econômicas, em detrimento da anterior supremacia do setor industrial. Tem sido destaque desde 2004 quando a Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento - Unctad - em sua XI Conferência Ministerial, incluiu o tópico “indústrias criativas” na agenda econômica internacional e ampliou o conceito de criatividade, considerando “qualquer atividade econômica que produza produtos simbólicos intensamente dependentes da propriedade intelectual, visando o maior mercado possível.”<sup>2</sup> A Itália é o principal exportador mundial em se tratando de indústria criativa, segundo relatório da UNESCO<sup>3</sup>, com 9,76% de participação no mercado mundial. Em 2015, a indústria da cul-

---

<sup>1</sup> EUROPEAN COMMISSION. **Materials research and innovation in the creative industries**. Report on the round table discussion, Brussels, 5 October 2012. Edited by Lula Rosso. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. Disponível em: [https://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/pdf/materials-in-creative-industries-report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/materials-in-creative-industries-report_en.pdf). Acesso em: fev. 2017.

<sup>2</sup> Texto original: “[...] *to any activity producing symbolic products with a heavy reliance on intellectual property and for as wide a market as possible.*” In: UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Creative Industries and Development**. Geneva: United Nation, 2004. Disponível em: [http://unctad.org/en/docs/tdxibpd13\\_en.pdf](http://unctad.org/en/docs/tdxibpd13_en.pdf). Acesso em: jan. 2015.

<sup>3</sup> RELATÓRIO de economia criativa 2010: economia criativa uma, opção de desenvolvimento. Brasília: Secretaria da Economia Criativa/Minc; São Paulo: Itaú Cultural, 2012. p.157-158. Disponível em: [http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103\\_pt.pdf](http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103_pt.pdf). Acesso em: jan. 2017.

tura e da criatividade registrou no país um valor econômico de aproximadamente 47,9 milhões de Euros. Deste total, 86% dizem respeito diretamente a atividades relacionadas à criatividade, empregando mais de um milhão de pessoas, a maior parte em atividades diretamente relacionada à produção industrial. Mesmo tendo um papel de destaque no cenário latino-americano, o design brasileiro está aquém do que poderia representar em termos econômicos.

Apesar de sua grande variedade cultural e material, o Brasil não figura entre os dez maiores exportadores de design entre as economias desenvolvidas no mundo<sup>4</sup>. A maior parte de sua produção cultural criativa está nos campos do artesanato e novas mídias. Quanto aos investimentos para promoção do crescimento da indústria criativa no País, pode-se dizer que o artesanato se configura como a atividade relacionada à cultura material que recebe maiores incentivos por parte do governo, tanto de recursos financeiros quanto de capacitação pessoal para viabilização de negócios. A indústria, que por sua vez tem no design o meio de manter o nível de competitividade e buscar inovação, conta com iniciativas próprias para o crescimento e depende de apoio de órgãos governamentais e paraestatais para divulgação e promoção de seus produtos. No que diz respeito à economia criativa no Brasil, o papel do design e da arquitetura é pouco relevante, se for considerado o aumento significativo do número de cursos superiores de design e arquitetura no país nos últimos 20 anos, bem como o visível aumento das pesquisas produzidas nessas duas áreas.

---

<sup>4</sup> RELATÓRIO de economia criativa 2010: economia criativa uma, opção de desenvolvimento. Brasília: Secretaria da Economia Criativa/Minc; São Paulo: Itaú Cultural, 2012. p.15. Disponível em: [http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103\\_pt.pdf](http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103_pt.pdf). Acesso em: jan. 2017.

Todos os setores industriais podem tirar vantagem da criatividade e da inovação em materiais. Esta pesquisa selecionou alguns setores produtivos de destaque nos cenários brasileiro e italiano: arquitetura, brinquedos e jogos, cerâmica, embalagem, joalheria, mobiliário, têxtil e moda. Buscou-se compreender as especificidades do mercado brasileiro em relação à pesquisa e implementação de inovação no design e arquitetura e as possibilidades que se apresentam a partir da experiência de pesquisa desenvolvida pela Professora Barbara Del Curto no *Politecnico di Milano*.

Além disso, aproveitando-se das especificidades culturais brasileiras, a pesquisa mapeou e identificou “modos de fazer” de objetos e ambientes construídos característicos e reconhecíveis como sinais da identidade e da cultura, para permitir transferência ou aplicação de aspectos formais ou produtos em novos materiais.

A pesquisa previu três meses de encontros com a Professora Barbara Del Curto em São Paulo, setembro de 2015, setembro de 2016 e fevereiro de 2017, além de pesquisas, trabalhos e reuniões a distância ao longo do projeto. Nesse período foram feitas pesquisas bibliográficas, pesquisas de campo com visitas a lojas de móveis, brinquedos, joias, moda, revestimentos e lojas com produtos de materiais típicos brasileiros, para que a professora pudesse compreender a realidade do mercado nacional e da produção em design no país. Também foram feitas visitas a empresas, como Embraer, Natura e Fragnani, a feiras setoriais e exposições de design, como Prêmio Museu da Casa Brasileira, Paralela no MUBE, entre outros, e reuniões com pesquisadores brasileiros nas áreas de materiais, engenharia e design. Foram promovidas aulas e palestras com a Profa. Del Curto sobre materiais e design, além de treinamentos aos docentes e pesquisadores do projeto.

Esta pesquisa não pretendeu importar um modelo pronto da Itália para aplicar no Brasil. Buscou-se estudar e compreender as ferramentas e modos de fazer utilizados pelo *Politecnico di Milano* para empregá-los, mediante adaptações, em pesquisas orientadas a implementação no sistema produtivo vigente no Brasil, considerando-se nossa realidade cultural e socioeconômica. Pretende-se que, com isso, seja possível mostrar caminhos para ampliar o uso inovador de materiais nos campos do design e da arquitetura, fazendo com que haja uma maior aproximação entre as empresas, a universidade e os profissionais que trabalham com projeto na economia criativa no país. Espera-se também, como consequência dessa disseminação de conhecimentos e difusão de informações, que a indústria nacional possa se beneficiar de propostas inovadoras que agreguem valor aos produtos e serviços oferecidos no mercado global com o selo *Made in Brasil*.

Esta publicação é parte do resultado desta pesquisa, que compreende no total quatro livros que foram escritos a partir da troca de experiências entre profissionais, pesquisadores e representantes de algumas indústrias brasileiras nos eventos **Materiais e criação em design e arquitetura**, que ocorreu em São Paulo, na FAU USP entre 5 e 23 de setembro de 2016, e **Materials for Creative industries**, em 20 de fevereiro de 2017, no mesmo local. O presente volume discute a pesquisa em cerâmica e envolve desde aspectos artísticos até os mais tecnológicos e também apresenta o resultado do workshop **Design e materiais: experimentações com cores e texturas para a criação de produtos cerâmicos**. O volume **Materiais para a economia criativa: pesquisa em design**, apresenta aspectos comparativos da economia criativa nos contextos brasileiro e italiano no campo do design e a pesquisa em materiais como instrumen-

to de inovação. O volume **Materiais para a economia criativa: pesquisa em arquitetura**, trata de diferentes abordagens sobre arquitetura em relação à pesquisa em materiais e seu campo de aplicação. O volume **Materiais para a economia criativa: estudos de caso** discute o uso de materiais convencionais e novos materiais a partir dos conceitos de inovação apresentados pela Profa. Del Curto nos campos do design de brinquedos e jogos, embalagem, joalheria, mobiliário, têxtil e moda, mostrando a possibilidade de parcerias entre a Universidade e as indústrias e apresentando resultados de pesquisas acadêmicas e de experiências profissionais. Enfatiza a necessidade de se valorizar os aspectos culturais do Brasil e coloca em evidência os aspectos da seleção de materiais e sustentabilidade dentro do contexto que agrega valores culturais aos produtos.

**Barbara Del Curto**

**Cibele H. Taralli**

**Cristiane Aun Bertoldi**

**Denise Dantas**

**Cristiane Aun Bertoldi**

A Mesa de Debate Cerâmica: aspectos técnicos e sensoriais na pesquisa para inovação, mediada pela Profa. Dra. Cristiane Aun Bertoldi, era composta pela Profa. Dra. Barbara Del Curto (*Politecnico di Milano*), Sra. Bianca Fragnani (Grupo Fragnani),<sup>5</sup> Profa. Dra. Cristiane Aun Bertoldi (LabDesign /Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU - Universidade de São Paulo - USP), Profa. Dra. Norma Tenenholz Grinberg (Escola de Comunicação e Artes - ECA - da USP - Grupo Terra<sup>6</sup>), Prof. Dr. Samuel Marcio Toffoli (ABCeram<sup>7</sup>, Departamento de Engenharia Metalúrgica e

---

<sup>5</sup> Grupo Fragnani, quinto maior produtor de revestimento cerâmico do mundo.

<sup>6</sup> Grupo Terra: grupo de pesquisa da ECA USP, coordenado pelas Profas Norma Tenenholz Grinberg e Cristiane Aun Bertoldi.

<sup>7</sup> Associação Brasileira de Cerâmica.



**FIGURA 1:** Mesa de Debates sobre Cerâmica. Da esquerda para direita: Ricardo Gibo, Bianca Fragnani, Cristiane Aun Bertoldi, Norma Tenenholz Grinberg e Barbara Del Curto.

de Materiais - Escola Politécnica da USP) e Prof. Ricardo Gibo (SENAI Mario Amato<sup>8</sup>). (Figura 1)

A professora Barbara abriu o evento com a palestra *Sensorial Oxide - Le proprietà sensoriali e la percezione dei ceramici tecnici*.<sup>9</sup> Este trabalho é o resultado de uma tese, em colaboração com a *L'Ecole des Mines di Saint Etienne* - França, que se propôs a identificar um modelo mental, com possíveis arquétipos para as cerâmicas técnica, a partir de experimentos, que envolvem a percepção visual e tátil deste material, tratado no capítulo 1 deste livro.

---

<sup>8</sup> SENAI Mario Amato: unidade do SENAI em São Bernardo do Campo/São Paulo.

<sup>9</sup> *SENSORIAL Oxide - as propriedades sensoriais e a percepção das cerâmicas técnicas*: Tese de Veronica De Pinto - *Master em Design&Engineering - Politecnico di Milano*, 2013/2014) em colaboração com *L'Ecole des Mines di Saint Etienne* (Prof. David Delafosse).



A Profa. Dra. Norma Tenenholz Grinberg, da ECA USP e membro da IAC - *International Academy of Ceramics*, mostrou os resultados de investigações realizadas na universidade, pelo Grupo Terra de Pesquisa, em particular o desenvolvimento de 184 massas cerâmicas, com cores e texturas variadas para uso em arte e design. Também apresentou um panorama do que foi discutido no 47º Congresso da IAC. Nesse evento, consagrados artistas e designers do mundo inteiro exploraram as características do material cerâmico, levando-as ao limite na construção de obras em projetos arquitetônicos e em espaços públicos, tópico abordado mais adiante no capítulo 2.

Bianca Fragnani, gerente de marketing do Grupo Fragnani, demonstrou as estratégias das empresas do grupo no desenvolvimento de novos produtos, enfatizando a importância da atualização da equipe de design e o desenvolvimento quanto às inovações e tendências em design para o setor de revestimentos, por meio de visitas às feiras internacionais. Em relação ao desenvolvimento de novos projetos de produtos, apontou o uso da impressora jato de tinta e das imagens HD para garantir variedade de padrões decorativos na paginação de superfícies. Maior detalhamento sobre o uso dessa tecnologia será encontrado no capítulo 3 deste livro, apresentado pela gerente de produto Camila Marcia Lamberti.

A Profa. Dra. Cristiane Aun Bertoldi, da FAU USP, realizou uma breve apresentação do *workshop* Design e Materiais - Experimentações com Cores e Texturas para Criação de Produtos Cerâmicos, descrito detalhadamente no capítulo 4.

O Prof. Dr. Samuel Toffoli, da Escola Politécnica da USP e ex-diretor da Associação Brasileira de Cerâmica, apresentou as realizações dessa associação, que há mais de sessenta anos organiza o Congresso Brasileiro de Ce-

râmica - um congresso científico que reúne representantes dos variados setores da cerâmica. Ainda apresentou a organização do curso de Engenharia de Materiais da Escola Politécnica da USP, que teve seu projeto pedagógico reformulado. Ainda destacou algumas das pesquisas ali realizadas, que evidenciam trabalhos em parceria com pesquisas em design.

Por fim, Ricardo Minoru Gubo, Tecnólogo em Ambiental e professor de Cerâmica da Escola Senai Mario Amato, apresentou a instituição, suas instalações, os serviços e suportes técnicos prestados em relação aos ensaios e ao desenvolvimento de novos materiais voltados para inovação.

Como resultado dos debates promovidos, identificou-se que o setor de cerâmica é bastante diversificado, apresentando desde o desenvolvimento de produtos altamente tecnológicos até aqueles do cotidiano, nos quais pesquisas com materiais são realizadas, com a finalidade de garantir determinadas qualidades técnico-funcionais estipuladas, principalmente, por normas técnicas.

Cabe ressaltar que na indústria de cerâmica tradicional - isto é, a que envolve os setores de cerâmica branca (louça sanitária, porcelana), de revestimento, de cerâmica estrutural (tijolos, telhas), entre outros - grande parte das matérias-primas empregadas são as argilas, brancas ou vermelhas, com distintas propriedades. Essas indústrias costumam alojar-se em regiões ricas destes minerais, quando não são proprietárias das próprias jazidas. Também, cada empresa desenvolve sua própria massa, que definirá seu processo produtivo desde o dimensionamento dos moldes até o ciclo de queima. Esse fato revela que, ao menos no cenário brasileiro, os experimentos e o desenvolvimento de novos materiais cerâmicos, dentro da indústria cerâmica, faz parte da sua rotina. Da mesma maneira, universidades e instituições de pesquisa necessi-

tam realizar experimentos e desenvolver novos materiais, quer seja para adquirir desempenhos específicos, quer seja para revelar qualidades estéticas singulares. A Mesa de Debates e o *Workshop*, que giraram em torno do tema da cerâmica, fizeram parte de uma tentativa de se criar, primeiramente, uma ponte entre estes dois universos, vislumbrando-se a possibilidade de criar sólidas raízes, com fluxos contínuos de colaboração.

## PROPRIEDADES SENSORIAIS E A PERCEPÇÃO DA CERÂMICA AVANÇADA

**Barbara Del Curto**

O tema discorrido a seguir faz parte de uma pesquisa realizada em parceria entre o *Politecnico di Milano*, da Itália, e a *L'Ecole des Mines di Saint Etienne*, da França. Essa pesquisa pretendia identificar um arquétipo para a cerâmica avançada ou técnica, ou seja, aquela composta basicamente de alumina, presente como isolante das velas de motores.

Para certos materiais, é relativamente fácil identificar arquétipos ou termos relacionados a eles. Por exemplo, ao plástico são atribuídos termos como: leve, colorido, barato, ao metal, duro, resistente, cromado. Imagens mentais destes materiais são facilmente formadas. Mas, e quanto à cerâmica? Pensando-se bem, com a cerâmica tradicional também não é fácil identificar termos que deem conta de todo universo desse material. Nosso imaginário relaciona-se com os vidrados e às decorações de cerâmica ou à função do produto cerâmico.

Em relação à cerâmica avançada, tampouco se sabia quais seriam os termos possíveis de serem relacionados e se haveria um arquétipo que identificasse esse material, quer seja pela cor, forma ou outra característica. Para descobrir a resposta, realizou-se esta pesquisa, empregando-se um método denominado *Test Napping*, que foca na percepção sensorial dos indivíduos, a partir do contato com determinadas amostras, e permite sua classificação, ordenação em escalas estipuladas no experimento desenhado.

Para tal, são definidos os estímulos estudados, número e tipo de amostras, parâmetros e número de participantes. No caso deste estudo, os estímulos elencados foram: 1) tato; 2) visão; 3) tato e visão, sendo que os testes foram feitos nessa ordem. Em relação às amostras, definiram-se 12 delas, sendo três de referência para comparação: madeira, metal e plástico. As outras 9 eram de cerâmica avançada (alumina). Os parâmetros apresentados eram cor, acabamento e desenho superficial. Quanto à dimensão, era necessário considerar tanto a capacidade da amostra ser conformada em laboratório, quanto sua superfície ser grande o suficiente para permitir a percepção sensorial analisada. Para o experimento, todas as amostras tinham 43mm de diâmetro, estavam fixadas em um suporte e continham um código QR para sua identificação. A pesquisa contou com 16 participantes, sendo 8 homens e 8 mulheres, com idades entre 21 e 60 anos.

Para o *Test Napping*, utilizou-se uma mesa com sensores digitais *Sensotech* e o *software Sensotec*, que permitem gerar um mapa da vizinhança e automatizar o levantamento de dados. O ensaio compreendia em dispor as amostras na mesa *Sensotec* e, a partir da percepção sensorial em estudo, os participantes deveriam agrupá-las por semelhança, buscando uma gradação nos valores, em que quanto mais próximo, mais parecido com a referência, e quanto mais distante, mais diferente.



**FIGURA 2:** Palestra da Profa. Dra. Bárbara Del Curto, demonstrando o funcionamento da Mesa *Sensotech*.

Ocorreram três rodadas. Na primeira, utilizando-se apenas o tato, as amostras foram deslizadas sobre a mesa para formar os agrupamentos. Depois, solicitou-se que os participantes expressassem os termos que acreditavam identificar as amostras. O mesmo foi feito na segunda rodada, com o sentido da visão, em que as peças com aparência visual semelhante eram agrupadas e os participantes buscavam termos para definir as amostras. Por último, foi repetido o experimento com a visão e tato.

Como resultado, a recorrência de termos atribuídos às amostras foram: granuloso, rugoso e liso. Não foi feita menção à temperatura do material e a grande maioria das amostras de alumina foram interpretadas como sendo de plástico. Em relação aos parâmetros, apenas o acabamento sugeriu a natureza do material. Nem a cor e nem o desenho superficial trouxeram indícios de qualidades efetivamente percebidas, que poderiam distinguir o material. Concluiu-se que não é possível identificar um arquétipo para a cerâmica avançada e que são necessárias novas pesquisas com outros possíveis parâmetros.

O interessante nesta pesquisa, contudo, foi o método utilizado - o *Test Napping* - que permite registrar interpretações sensoriais e qualificar materiais quanto às percepções de maneira sistemática e objetiva. Essa ferramenta de investigação mostrou-se muito promissora para uso em pesquisas que envolvem design e materiais.

## CERÂMICA, ARQUITETURA E ESPAÇOS PÚBLICOS

**Norma Tenenholz Grinberg**

Minha trajetória como artista e docente é marcada pela criação, experimentação e pesquisa acerca do uso da cerâmica em arte estendida ao campo do design e da arquitetura. Leituras, visitas a museus, viagens, participações em congressos, *workshops* e outras atividades despertaram minha atenção para diferentes resultados que artistas obtinham em diferentes partes do mundo.

Esse olhar para o exterior foi ampliado após o convite que recebi da curadora argentina Vilma Villaverde para criar uma instalação no Museu *Fulle*, em *Fuping* - China, em 2008. Lá, entrei em contato com a Academia Internacional de Cerâmica (AIC-IAC), com sede em Genebra-Suíça ([www.aic-iac.org](http://www.aic-iac.org)), que naquele ano realizava seu encontro bienal. No 44º Encontro da Academia Internacional de Cerâmica, realizado em Paris, em 2010, fui apresentada como nova membro. As edições seguintes do encontro aconteceram no Novo México -EUA, em Dublin- Irlanda e em Barcelona-Espanha.



Esses encontros acontecem a cada dois anos, com a finalidade de reunir os ceramistas já integrantes da Academia, vindos do oriente e do ocidente, e também apresentar os novos membros selecionados no período; têm duração de cinco dias e são organizados por comitês integrados por órgãos oficiais, empresas, associações, museus e academias do país sede. São eventos com programação intensa, constituída por: palestras, debates, feira de livros e demais publicações sobre cerâmica e apresentação de editoras, e visitas a exposições, ateliers, manufaturas e edifícios.

O 47º Encontro, realizado em Barcelona em 2016, recebeu cerca de 400 participantes e contou com uma grande e importante exposição de obras realizadas por seus membros, apresentada no Museu do Design, da qual participei com a obra “Paisagem de Nuvens”, retratada nas figuras 3 e 4.

No período que antecede e sucede os cinco dias de atividades de cada um desses Encontros, são organizadas excursões para cidades próximas, que ofereçam pontos de interesse relacionados à cerâmica artística.

O 47º Congresso da IAC, realizado em 2016, teve lugar no Museu do Design em Barcelona. O tema que norteou a exposição apresentada, as palestras e os debates ressaltava aspectos muito evidentes naquela cidade: Cerâmica, Arquitetura e Espaços Públicos. Essa proposta foi abordada pelos seguintes ângulos: Arquitetura Contemporânea/Cerâmica e Sustentabilidade, Cerâmica, Escultura e Espaços Públicos e Arte e Natureza - Cerâmica na arquitetura moderna.

Antoni Gaudí é a referência ícone de Barcelona - com sua obra fantástica - inclusive pelo uso que faz da cerâmica, como na Sagrada Família ainda em construção, o parque *Guell*, a *Casa Batlló* e *La Pedrera*, que tivemos a



**FIGURAS 3 E 4:** Paisagem de Nuvens e detalhe da obra Paisagem de Nuvens. 180 x 90cm. Grês com vidrado, 2016. Norma Grinberg.

oportunidade de visitar internamente. Além de Gaudí, outros arquitetos como Sert, Miralles e Botery deixaram sua marca na cidade e o uso que fizeram da cerâmica também são admiráveis. Destaque também deve ser feito para a utilização feita com maestria da cerâmica em edifícios tradicionais, como o Palácio da Música Catalã, o Hospital San Pau e em murais contemporâneos espalhados pela cidade, como “O Beijo” de Fontcuberta.

A realização do 47º Encontro e a presença dos ceramistas participantes foi motivação para diversas manifestações de autoria de artistas espanhóis e internacionais, tendo a cerâmica contemporânea como meio de expressão. Compreendiam exposições em museus, galerias e instalações em fachadas de edifícios antigos e atuais, e ações de manufaturas como a *Cumella*, que está restaurando e produzindo obras para a Igreja da Sagrada Família

e outras obras arquitetônicas contemporâneas, também de tirar o fôlego por sua qualidade e imponência.

Na ocasião, também foi possível o contato com escolas, ateliês e instituições de intercâmbio artístico e cultural da região. Entre essas instituições, destaco a Fundação Artigas, que leva o nome de um ceramista de renome, conhecido também pela parceria que fez com Miró. A programação do 47º IAC está disponível no site do evento.

Perguntei-me ao que se deve esta permanência e crescimento da cerâmica na Espanha por séculos. Uma resposta simplista talvez esteja na qualidade da cerâmica que desenvolvem, na terra argilosa local, com flexibilidade suficiente para suprir as necessidades impostas pelas questões práticas e estéticas. Mas, também, me parece que é devido à ação conjunta de diversas instâncias e profissionais, de modo que as parcerias estabelecidas entre artistas, arquitetos, designers, ateliês, fabricas e manufaturas viabilizam a concretização de projetos.

Quando visitei a Fundação Artigas - além de exemplos da sua obra, das exposições de outros artistas, do trabalho em atelier desenvolvido pelos intercambistas - vi a produção da equipe da Fundação, realizando projetos enviados por artistas e arquitetos. Visitei também a manufatura *Cumella*, hoje considerada referência por sua atuação no restauro de obras arquitetônicas, como mencionado acima.

Congressos e Encontros como este, certamente, têm contribuído muito para o aperfeiçoamento de profissionais, que possuem a cerâmica como objeto, e para a ampliação do debate acadêmico. Afirmo isso com base na minha experiência: a cada encontro aumenta a minha consciência da amplitude desse assunto e renova um sentimento de pertença, o que me deixa feliz ao acreditar em minhas escolhas.

## CRIAÇÃO E MATERIAIS EM DESIGN DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS: EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISA

**Camila Marcia Lamberti**

O *modus operandi* da indústria de revestimento cerâmico mudou radicalmente nos últimos 10 anos, com o advento da impressão digital, e os impactos desta mudança de paradigma ainda estão sendo assimilados pelo processo fabril do Brasil.

Um exemplo da transformação drástica, que o novo modelo da impressão digital trouxe para a indústria cerâmica, são as alterações no fluxo de trabalho, especialmente no que se refere ao papel do designer de revestimentos cerâmicos. As exigências de pesquisas de concorrentes, do comportamento dos consumidores, das tendências tecnológicas, das preferências ligadas ao universo da moda e do design em geral, das especificidades técnicas do processo, da viabilidade econômica dos produtos projetados, entre outras, transformaram e atribuíram maior relevância ao trabalho destes profissionais, relegando os antigos técnicos cerâmicos à funções secundárias e res-

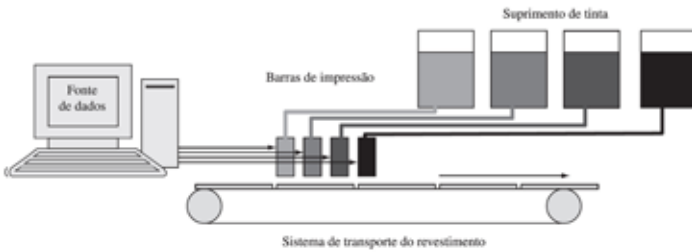
tritas, com uma atuação apenas no nível da produção fabril propriamente dita.

Uma evidência desta transformação pode ser percebida no crescimento da quantidade de designers, que atuam atualmente nas indústrias, e em fornecedores da cadeia de produção, como os coloríficos, no sentido de atender aos ajustes necessários no processo e no controle da qualidade criativa da produção.

Como resultado das mencionadas mudanças de fluxo de trabalho, os processos ficaram mais práticos e rápidos no que se refere ao desenvolvimento de novos produtos, mas também exigem a adequação e a calibração de diversos perfis de configuração (equipamentos fotográficos, *softwares* de computador, impressoras, scanners etc.), relacionados com as entradas e saídas do processo, a fim de proporcionar um maior controle de qualidade e estabilidade na produção.

A maior definição dos desenhos impressos e a facilidade para se trabalhar com variações de um mesmo tema representam outra mudança de paradigma importante, fomentada pela impressão digital - e voltam a justificar a relevância do trabalho do designer de revestimentos cerâmicos neste novo modelo. Agora, as máquinas digitais permitem a criação de imagens com áreas de até 25m<sup>2</sup> ou mais de 50 faces diferentes de um mesmo produto, elevando os patamares de realismo e personalização para níveis jamais imaginados por esta indústria.

Também, a possibilidade de se imprimir no alto e no baixo relevo foi outra transformação expressiva, pois a impressão deixou de acontecer por contato e passou a ser por jato de tinta (sem contato). Desta forma, tornou-se possível a elaboração de relevos muito mais ricos em detalhes e com encaixes mais precisos, permitindo a criação de revestimentos cerâmicos muito mais realistas e com maior valor agregado.

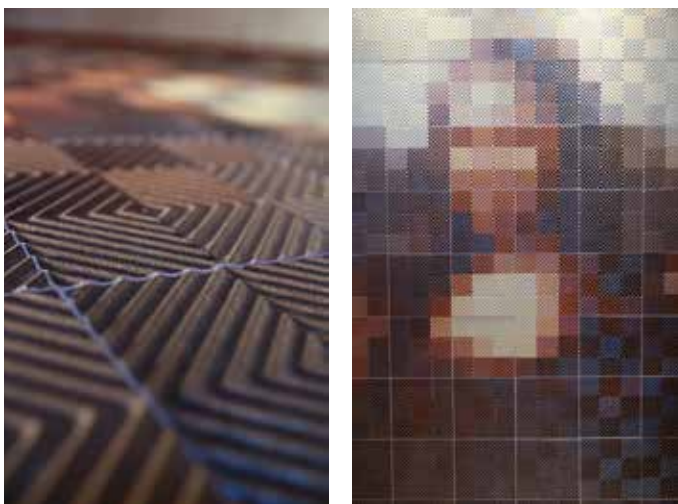


**FIGURA 5:** Processo de impressão de revestimentos cerâmicos por jato de tinta.

Outro impacto importante deste processo: muito mais cores. As tintas sofreram grandes alterações para se adequarem às máquinas digitais e às suas cabeças de impressão. Como essas tintas passaram a ser moídas através de recursos de nanotecnologia, por meio de veículos específicos para atender às suas exigências e características, as gamas cromáticas aumentaram significativamente, uma vez que, no processo anterior, cada cilindro recebia a cor que deveria ser utilizada apenas no produto final. Ao passo que agora, com a tecnologia digital, passou-se a utilizar basicamente 4 cores e, através delas, é possível alcançar uma variação muito maior de tonalidades em virtude de suas combinações.

O que se pode concluir é que trabalhar com impressão digital tornou-se muito mais vantajoso e lucrativo, por proporcionar produtos com mais variações de cores, desenhos e relevos, tornando-os muito mais realistas e naturais.

Por outro lado, o novo paradigma da produção digital também amplia, significativamente, o protagonismo do trabalho do designer de revestimentos cerâmicos, possibilitando-lhe experimentações com uma miríade de novas técnicas, materiais e desenhos originais - o que também contribui para expandir o valor agregado, bem como fomenta o interesse por produtos que tenham um perfil genuinamente brasileiro - e não mera reprodução de soluções estrangeiras.



**FIGURAS 6 E 7:** Controle dos encaixes dos relevos e das cores para a decoração em impressão por jato de tinta.



**FIGURAS 8 E 9:** Variedade de relevos aplicados por impressão em jato de tinta.

## DESIGN E MATERIAIS - EXPERIMENTAÇÕES COM CORES E TEXTURAS PARA CRIAÇÃO DE PRODUTOS CERÂMICOS

**Cristiane Aun Bertoldi**

O *workshop* Design e materiais - Experimentações com Cores e Texturas para Criação de Produtos Cerâmicos aconteceu na FAU USP, no Laboratório da STMEEC - Seção Técnica de Modelos Ensaios e Experimentações Construtivas, nos dias 5, 6, 8 e 9 de setembro de 2016. Teve duração total de 24 horas, distribuídas ao longo de quatro dias de atividades. Esse evento foi organizado em parceria com o LabDesign, da FAU USP, e o *Materiali e Design*, do *Politecnico di Milano*. Fazia parte do evento Materiais e Criação em Design e Arquitetura: compartilhando experiências para a economia criativa.

As professoras Cristiane Aun Bertoldi, Barbara Del Curto e Denise Dantas foram responsáveis pela organização do *workshop*, com o apoio da monitora Stephani Takahashi. Foram preparados alguns materiais didáticos, que incluíram duas apostilas com o passo-a-passo dos procedimentos necessários para o desenvolvimento



do projeto e dos protótipos. Continham, também, instruções sobre a manipulação de materiais, bem como sobre a sua organização e ferramentas e instrumentos a serem utilizados na criação de novas formulações. Houve o cuidado de disponibilizar amostras de massas cerâmicas para inspirar e estimular experimentações com materiais.

Este *workshop* baseou-se no modelo utilizado na instituição italiana, que reúne empresas e academia no desenvolvimento de pesquisas aplicadas inovadoras, abrangendo a relação entre a experimentação com materiais e o desenvolvimento de projetos com o emprego de diferentes metodologias de design.

No modelo italiano, a empresa parceira apresenta o *briefing*, fornece seus materiais para experimentação e aplica o *workshop*, sob a supervisão da professora Barbara Del Curto, que orienta os procedimentos metodológicos sob o ponto de vista do projeto em design, assim como acompanha a realização de experimentações e análises dos resultados. Estes *workshops* fazem parte da agenda anual da instituição italiana e alguns dos resultados obtidos nestas vivências têm potencial de serem utilizados em projetos feitos por profissionais da economia criativa, tais como designers e arquitetos. A divulgação dos resultados também é realizada a partir da organização e da montagem de exposições de design. Nesse cenário, a proximidade entre a universidade e o setor produtivo é encorajada e estimulada, com ganhos para ambos os lados. Na realidade brasileira, ainda é incomum a busca por parcerias que envolvam universidades públicas e empresas privadas no desenvolvimento de atividades conjuntas para fomentar a criação de novos produtos. Uma iniciativa como esta exige esforço e necessidade de considerar aspectos legais e operacionais para sua realização.

No caso do *workshop* ocorrido na FAU USP, a empresa parceira Grupo Fragnani não pode fornecer materiais cerâmicos para o desenvolvimento do *workshop*. No entanto, eles apresentaram dados sobre seus processos de fabricação, características de matérias-primas e parâmetros para o desenvolvimento de novos produtos, de acordo com os limites dimensionais e de acabamento exemplificados nas amostras de produtos por eles doados. A empresa também forneceu informações sobre sua estratégia de negócios, focada em eficiência de produção e baixo custo de produtos. O Grupo Fragnani é o 5º maior fabricante mundial de revestimentos cerâmicos, possui jazidas de argilas em Cordeirópolis, interior do Estado de São Paulo. São argilas vermelhas de ótima qualidade, usadas na produção de revestimento tipo porcelanato por via seca. Queimados a 1200°C, os produtos apresentam alta resistência mecânica e baixíssima absorção de água. A coloração vermelha escura do corpo, diferente dos porcelanatos tradicionais, exige a cobertura por engobe branco para receber a decoração por impressão jato de tinta, seguida de vidrado. As placas de revestimento são conformadas por prensagem e, em relação aos parâmetros dimensionais, tem-se: a altura máxima de relevo é de 8mm, os menores formatos são de 10 x 10cm, utilizados para fachada, e os maiores de 90 x 90cm, para piso e parede. Os dados fornecidos foram fundamentais para a orientação dos limites dimensionais estipulados durante o *workshop*.

### **Workshop**

O *workshop* apresentado pela professora Cristiane Aun Bertoldi, da FAU USP, teve como objetivo o desenvolvimento de projetos de revestimentos cerâmicos para uso em fachadas e paredes e a obtenção de protótipos, a

partir da experimentação com materiais. Dezesete estudantes de design participaram do *workshop* e tiveram que lidar com diferentes níveis de dificuldades em relação aos novos conteúdos tratados, assim como com o encadeamento e sincronia de atividades e com as habilidades práticas necessárias tanto para lidar com materiais, quanto para obter as formas desejadas. Em relação ao desenvolvimento do design, pode-se dizer que os estudantes costumam trabalhar em disciplinas de design gráfico, com o desenvolvimento de padrões visuais através da aplicação dos conceitos de modularidade e repetição, para a composição de superfícies contínuas, e fazem uso de diferentes tipos de simetria: translação, espelhamento, rotação etc. A novidade para eles foi a criação de projeto de produto, a partir da experimentação direta com materiais cerâmicos, juntamente com a geração de padrões de relevos. Também foi inédita a experiência de verificar as transformações de características e propriedades dos materiais manipulados, quando comparados antes e após a queima.

A figura 10 apresenta a visão geral do *workshop*, com atividades simultâneas de manipulação de argila para a geração de relevos e a preparação das novas formulações de massa pela adição de diferentes materiais.

Este *workshop* envolveu diferentes atividades de planejamento e de realização. Para o planejamento foi necessário: a) estipular a quantidade de material necessário (massa seca) para a conformação de peças que, após a queima, tivessem 100 x 100mm; b) preparo de material (massa úmida) em quantidade suficiente para dar início às tarefas nos dois primeiros dias do evento; c) desenvolvimento de apostilas contendo informações organizadas, a fim de facilitar as operações durante o *workshop*; d) definição do cronograma, considerando-se sincronia e



**FIGURAS 10a, 10b:** Vista geral do workshop.

encadeamento de ações em decorrência de necessidades específicas, tais como maturação de massas, secagem de materiais e organização do espaço de trabalho no laboratório, para comportar seis grupos de alunos.

Em relação à realização do *workshop*, as atividades previstas foram: a) abertura do evento, em que foi explicado como o *workshop* se desenrolaria e distribuição do cronograma; b) apresentação da palestra sobre informações técnicas fornecidas pela empresa parceira - Grupo Fragnani - e a descrição dos procedimentos metodológicos baseados em pesquisas anteriores; c) formação de equipes, distribuição de folhetos e materiais, e demonstração de operações práticas; d) criação de formulações de massas, com variadas cores e texturas, através de experimentação com materiais cerâmicos e materiais orgânicos; e) desenvolvimento de projetos de revestimentos cerâmicos no formato de 100 x 100mm, com relevos de 1 a 8mm, obtidos por processos digitais; f) desenvolvimento de projetos de revestimentos cerâmicos no formato de 100 x 100mm, com relevos de 1 a 8mm obtidos por processos manuais; g) desenvolvimento de moldes (estampo) de gesso, com relevos por processos digitais e manuais, obtendo o seu positivo e negativo; h) conformação de peças por prensagem, fazendo uso das massas cerâmicas criadas; i) acabamento e codificação de peças; j) secagem e queima das peças cerâmicas a 1200°C e k) avaliação dos resultados obtidos e do processo de aprendizagem.

### ***Abertura e Apresentação do cronograma***

Durante a abertura, foram apresentadas as atividades planejadas para os quatro dias de *workshop*, com um cronograma detalhado, conforme mostrado no quadro 1.

TABELA 1: Cronograma do Workshop

	MANHÃ	TARDE
2ª FEIRA 5/SET	<p>Abertura; Formação de grupos; Apresentação: Grupo Terra de pesquisa [1]; Apresentação de vídeo: processo de fabricação do Grupo Fragnani; Procedimentos; Pesagem da massa R04 e dos materiais que serão adicionados à ela (pigmentos, óxidos, cargas).</p>	<p>Preparação das bases de gesso para serem usinadas na fresadora CNC; Preparação de 2kg da massa R04.</p>
3ª FEIRA 6/SET	<p>Demonstração dos procedimentos para criação de padrões de relevos por meios digitais; Geração de imagens em escala de cinza, simulando o relevo, utilizando a ferramenta <i>Gradient</i> do programa <i>Photoshop</i>; Conversão de imagem em <i>Bitmap</i> (JPG) em superfície <i>NURB</i> no <i>Rhinoceros</i> (STL); Simulação e seleção do relevo para usinagem.</p>	<p>Usinagem das bases de gesso em fresadora CNC; Adição de pigmentos, óxidos e cargas em 2kg da massa R04 preparada.</p>
5ª FEIRA 8/SET	<p>Geração de texturas e relevos em uma superfície macia de argila, por processo manual; Avaliação e seleção de relevos; Obtenção do negativo do relevo de argila em um molde de gesso; Acabamento do molde de gesso.</p>	<p>Obtenção do negativo do molde de gesso; Preparação de novas massas, para serem prensadas contra o molde.</p>
6ª FEIRA 9/SET	<p>Conformação das peças por prensagem.</p>	<p>Codificação e acabamento das peças; Preparação para secagem e queima; Conclusão.</p>

## ***Palestra sobre informações técnicas e procedimentos metodológicos***

Inicialmente, foi dada uma palestra sobre os procedimentos para o desenvolvimento de novos materiais cerâmicos, com base na metodologia e nos resultados da pesquisa realizada pelo Grupo Terra.<sup>10</sup> Essa pesquisa envolveu a criação de massas cerâmicas com cores e texturas variadas, para serem utilizadas sem vidrado, em trabalhos de artistas e designers, valorizando as qualidades estéticas de cada material. Nesta pesquisa, primeiramente foi desenvolvida uma massa base, com as características desejadas de coloração, resistência mecânica, plasticidade e absorção de água - a R04 - e queimada a 1200°C. A partir daí, foram sistematicamente adicionados elementos capazes de alterar a coloração da massa, sua estrutura e textura. Dos resultados obtidos, selecionaram-se 184 formulações de massas, que compuseram o mostruário de corpos de prova disponível durante o *workshop*. Os procedimentos empregados para a formulação de novas receitas e para a conformação dos corpos de prova foram apresentados na palestra de abertura, de modo que os estudantes tivessem condições de manipular adequadamente os materiais.

Em seguida, foi exibido um vídeo da empresa Grupo Fragnani, parceira desta atividade, para fornecer subsídios aos estudantes, em relação aos processos de produção, e parâmetros de produtos para o desenvolvimento de projetos de revestimentos. A figura 11 mostra a palestra e o vídeo que forneceram conhecimentos técnicos necessários para a realização das tarefas no *workshop*.

---

<sup>10</sup> GRINBERG, N. et al. **Desenvolvimento de massas cerâmicas com características visuais diversas para utilização em trabalhos artísticos**. Final Report. São Paulo: Visual Art Department, Communication and Arts School, University of São Paulo, 2008, p.5-3.



**FIGURAS 11a, 11b:** Palestra inaugural.



### **Formação de grupos, distribuição de apostilas e materiais, e demonstração de operações práticas**

Seis equipes de três alunos foram formadas:

G1 - Cinthia Harumi Aguinaga, Nadia Naomi Sato, Rafael Jun Abe.

G2 - Daniela Tiemi Kaneko, Victoria Mitie Koki, Juliana Oliveira Sorzan.

G3 - Beatriz Borges Duduch, Stephani Takahashi, Vinícius de Jesus Correia e Silva.

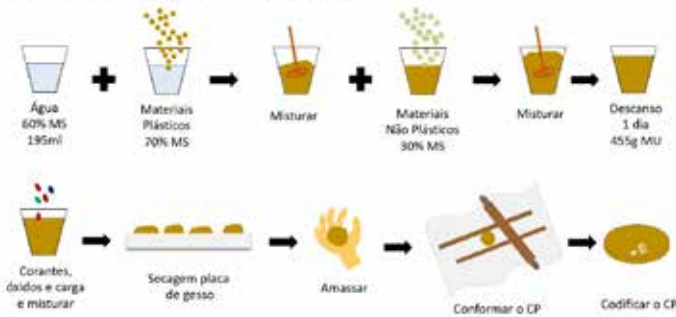
G4 - André Gustavo Camargo Asahida, Evelyn da Silva Bitencourt, Letícia da Silva Lopes.

G5 - Fernanda Tottero, Iris Fabrin Sototuka, Lucas Marques Otsuka.

G6 - Ana Mai Arasaki, Nikolas Eisuke Suguyama.

Cada grupo recebeu apostilas com informações relevantes sobre o desenvolvimento das atividades durante os quatro dias do *workshop*. Uma apostila continha a sequência de procedimentos para a geração de imagens bidimensionais em escala de cinza e sua posterior conversão em relevos tridimensionais, empregando-se dois programas de computador. Outra apostila ilustrou o passo-a-passo das ações para a criação de novas formulações de massa, a partir da adição de materiais variados, em quantidades específicas. Nessa apostila, também estavam demonstradas as etapas para o preparo do gesso para obtenção de moldes, os procedimentos de preparação de massa cerâmica, a prensagem de peças e a sua codificação, conforme pode ser verificado na figura 12. As atividades do *workshop* foram iniciadas após uma demonstração prática das operações de mistura de material, preparação de argila e conformação de peças.

## Preparação de massas e conformação de corpos de prova



**FIGURA 12:** Ilustração da apostila demonstrando o passo-a-passo dos procedimentos de preparação da massa, prensagem de peças e codificação.

### ***Desenvolvimento de novas formulações de massa para queima a 1200°C com cores e texturas variadas***

Os novos materiais foram criados a partir do uso da formulação de massa R04, desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa Terra (Grinberg, et al 2008). As matérias-primas presentes na massa R04 e suas porcentagens são: 30% de argila tipo *ball-clay*, 40% de argila, 10% de feldspato potássico, 12% de albita, 5% de quartzo e 3% de talco. Esse material cerâmico é queimado a 1200°C, em um forno elétrico, e apresenta coloração branca. A adição de materiais à essa massa, tais como corantes, cargas e materiais vitrificados, altera suas características visuais e táteis. Esse conhecimento, gerado pela pesquisa, serviu de modelo para as experimentações no *workshop*. Os estudantes puderam observar e manusear amostras, verificando como os componentes adicionados, em quantidades específicas, mudaram as características da massa base. A comparação entre as amostras dos 184 corpos cerâmicos, criados pelo Grupo Terra, serviu de referência para o desenvolvimento de novas formulações pelos grupos de alunos.



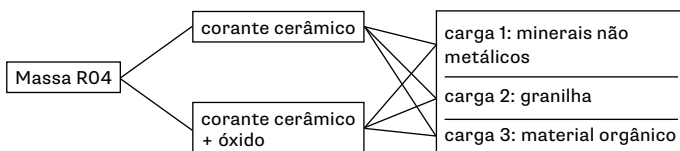
**FIGURA 13:** Apresentação dos materiais fornecidos pela empresa parceira - Grupo Fragnani - e dos resultados da pesquisa do Grupo Terra.



**FIGURA 14a, 14b:** Amostras de massas cerâmicas desenvolvidas pelo Grupo Terra de Pesquisa, e comportamento de matérias-primas após a queima a 1200°C.

O diagrama 1 indica a maneira de mesclar os vários componentes e a tabela 1 contém as trinta e sete formulações de massas cerâmicas, criadas a partir da adição de óxidos e pigmentos cerâmicos, para obtenção de variadas colorações, e a adição de materiais orgânicos e minerais não-metálicos (carga), para geração de texturas no material.

**DIAGRAMA 1: Massa R04 + cor + carga**



**TABELA 2 : Formulações de massas**

GRUPO	COR - CORANTE CERÂMICO E ÓXIDOS	TEXTURA - CARGA
G1	3% corante azul claro, 2% óxido de cobre	2,9% palha de arroz, 9% granilha verde acinzentada, 15% chamo-te de porcelana #5
G2	3% corante amarelo, 9% rutilo	4,4% palha de arroz, 5,5% granilha marrom, 5,9% vermiculita grossa
G3	3% corante rosa, 2% óxido de cobre	5,5% granilha caramelo, 7,4% carbetto de silício, 3% vidro sujo
G4	3% corante azul claro, 8% rutilo	5,9% vidro sujo, 9% granilha marrom claro, 6% vermiculita grossa
G5	3% corante verde, 0,7% óxido de cobalto	9% granilha marrom, 5,9% vermiculita grossa, 3% resíduo têxtil
G6	1% corante azul escuro, 1% óxido de cobre	9% granilha azul, 9% palha de café torrado, 7,4% argila expandida #9
Fórmula coletiva	4% rutilo	2,3% granilha marrom, 2,7% granilha marrom claro

Conforme mencionado, durante o planejamento do *workshop*, foram preparados 20 kg de massa seca R04, com 60% de água, para obter uma consistência cremosa, facilitando a mistura com outros materiais. Este material



**FIGURAS 15a, 15b, 15c, 15d:** Formulação, pesagem de materiais e preparo da massa cerâmica.

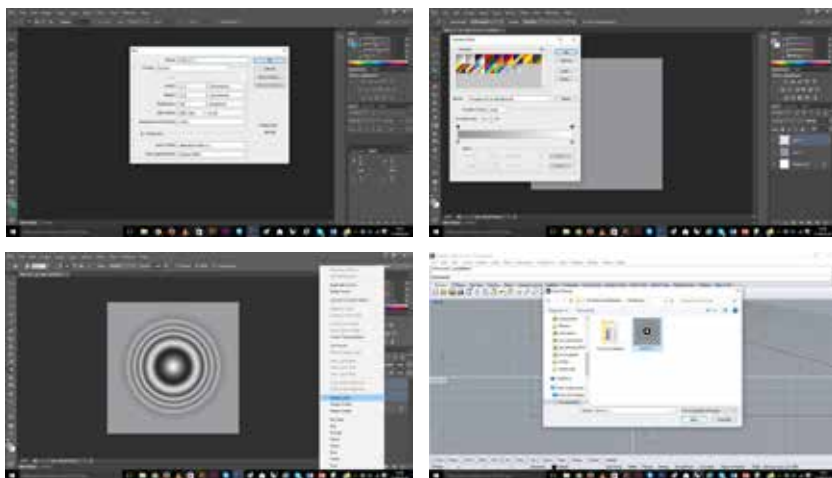
foi repartido pelos grupos. As figuras acima (15a, 15b, 15c e 15d) apresentam a preparação das novas formulações de massa, a pesagem dos materiais adicionados a 455g de massa úmida, necessárias para a conformação de placas de 100 x 100mm. Após o preparo, o material foi deixado descansar por 24h, depois foi seco em placas de gesso e amassado para ganhar consistência ideal para a prensagem.

### ***Desenvolvimento de padrões e moldes com relevos para formato 10 x 10cm***

Os parâmetros fornecidos pela empresa parceira neste *workshop*, Grupo Fragnani, serviram de base para o desenvolvimento dos projetos dos estudantes. As dimensões de 100 x 100mm correspondem ao tamanho das menores peças produzidas na fábrica, e o relevo de até 8mm refere-

se aos limites máximos alcançados na prensagem de seus produtos. A massa R04 apresenta retração total de 10,8% após a queima. Assim, os estudantes foram orientados a levarem em consideração a ampliação de 1,12 para o projeto dos padrões e para a elaboração de moldes de gesso, a fim de obterem protótipos com os tamanhos dos produtos da empresa de referência. Os projetos desenvolvidos são de placas de revestimento cerâmico para aplicação em fachadas e paredes, portanto, a incidência de luz na superfície vertical revela e acentua os mais sutis relevos e texturas dessas peças. Ao projetar revestimentos, tem-se em mente a necessidade de ocupação de grandes superfícies. Por isso, foi necessário fornecer aos estudantes algumas informações sobre maneiras de criar padrões de repetição, articulando-se elementos modulares, dar continuidade aos desenhos para o preenchimento de superfícies e estimular a criatividade para sua criação. A criação dos padrões de relevos e texturas considerou a possibilidade de articular módulos quadrados de 11,2 x 11,2cm, em simetrias de tradução, espelhamento e rotação, com o objetivo de obter superfícies contínuas e integradas.

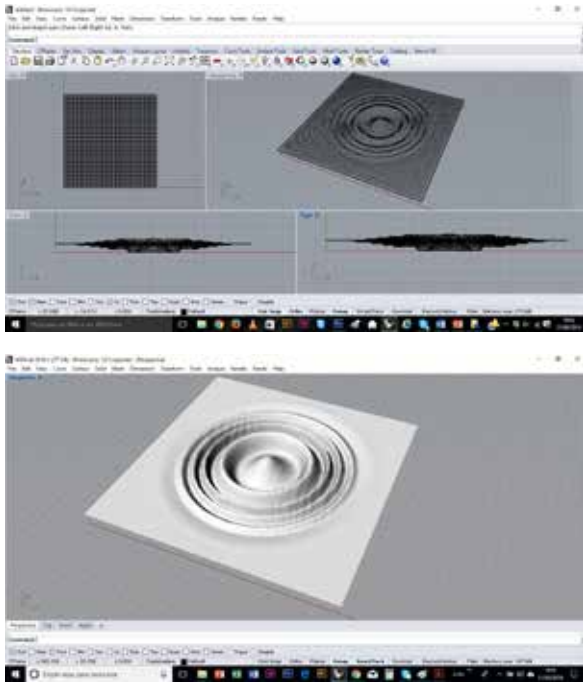
Para o desenvolvimento dos padrões, os alunos experimentaram tanto os processos digitais, quanto os manuais. No processo digital, dois programas de computador foram utilizados para a criação do design de relevos nos revestimentos: *Photoshop* e *Rhinoceros*. Com o *Photoshop*, foram criados os padrões em formatos de 11,2 x 11,2cm, a partir de imagens bidimensionais em escala de cinza, empregando a ferramenta de *Gradient*, pois favorece uma transição suave entre claro e escuro. Em seguida, obteve-se uma imagem BITMAP em arquivos JPG. Depois, foram feitas simulações de repetições dos módulos, criando superfícies contínuas (*rapport*), e essas operações ajudaram na escolha das melhores alternativas de imagens a serem



**FIGURAS 16a, 16b, 16c, 16d:** Desenvolvimento de padrão, a partir de imagem gerada no Photoshop e capturada no Rhinoceros.

transformadas em relevos. Usando o programa *Rhinoceros*, selecionando o menu *Surface* e clicando no comando *Hightfield from Image*, foi possível capturar uma imagem BITMAP em arquivo JPG, criada no *Photoshop*, e converter a imagem 2D em um relevo 3D, salvo no formato STL, ou seja, correspondente a uma modelagem tridimensional, apropriada para ser construída em equipamentos de prototipagem digital aditiva ou subtrativa.

A possibilidade de visualização dos relevos obtidos no programa *Rhinoceros*, especialmente em modo de exibição *render*, permitiu que fossem feitas simulações e avaliações dos resultados obtidos. O programa interpreta as cores escuras e claras da imagem JPEG, considerando a parte inferior do relevo como preta e a parte superior como branca. Os vários tons de cinza formam os níveis intermediários. Portanto, quando uma imagem apresenta uma graduação sutil de preto a branco, o relevo também é suave, com uma transição branda entre as partes superior e in-

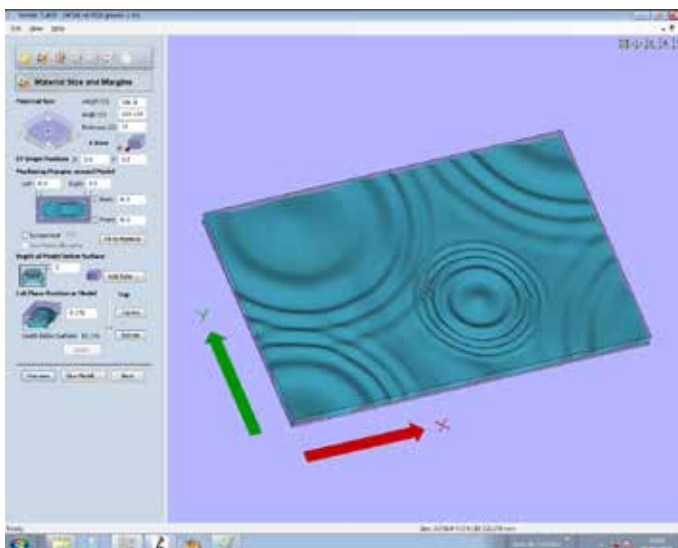


**FIGURAS 17a, 17b:** Simulação do relevo no *Rhinoceros*.

ferior. Por outro lado, quando uma imagem apresenta um contraste acentuado entre preto e branco, o relevo mostra um desnível abrupto. Após a criação e a visualização do relevo, o projeto é aceito ou descartado. Até que o design seja aprovado, ocorre uma operação de ida e volta, própria da atividade de projeto, considerando desde a criação de imagens 2D até simulações com relevos 3D.

A criação dos moldes envolveu dois procedimentos: processo digital e processo manual. Para a criação de moldes de gesso em processos digitais, peças de 11,2 x 11,2 x 2cm desse material foram previamente feitas para serem fresadas. O arquivo STL aprovado, gerado em Rhinoceros foi usado na usinagem dos moldes de gesso usando uma fresadora CNC de 3 eixos.





**FIGURA 18:** Preparação da fresadora CNC para usinagem e conformação da peça de gesso que será usinada.

No processo digital, para a criação dos relevos nos estampos em gesso, foram utilizados dois programas, o *Photoshop* e o *Rhinoceros*. No *Photoshop*, criaram-se padrões em formatos 11,2 x 11,2cm, utilizando a ferramenta gradiente, e obteve-se arquivos JPG. Foram feitas simulações de repetição dos módulos para criar superfícies contínuas e auxiliar a escolha das melhores alternativas. Utilizando-se o *Rhinoceros*, selecionando no menu *Surface* e o comando *Heightfield from Image*, foi possível acionar o arquivo JPG criado no *Photoshop* e converter a imagem em um relevo 3D, salvo em formato STL. A visualização do relevo criado permitiu a avaliação dos resultados obtidos em simulação digital (*render*) seguido de aceite ou descarte do projeto. Os arquivos STL, gerados no *Rhinoceros* e aprovados após simulação, foram empregados na usinagem do estampo de gesso, utilizando uma fresadora CNC de 3 eixos.



**FIGURAS 19a, 19b:** Usinagem do padrão gerado por processo digital.

Quando se trata de criação de relevos através de processos manuais, procurou-se explorar a plasticidade da argila, ou seja, a propriedade que torna este material fácil de trabalhar. A argila em estado plástico é maleável, pode ser alterada e ganhar variadas formas; é capaz de ser modificada ao pressionar sua superfície com as mãos, com objetos e ferramentas, servindo de material de registros variados. A modelagem da argila permite que porções de material sejam adicionadas ou retiradas, favorecendo correções e fazendo com que seja perfeita para gerar alternativas tridimensionais no processo de design, tal qual ocorre com esboços em papel. Para produzir os relevos para as peças, foram feitas algumas placas de 11,2 x 11,2 x 0,9cm de uma argila plástica, utilizando-se de um rolo de abrir massa e duas guias de madeira, que garantem a obtenção de uma espessura uniforme. Contra a superfície de argila macia, diferentes objetos foram pressionados, a fim criar padrões, dos mais sutis aos bem incisivos. Cada gesto deflagrado cria texturas e relevos na matéria e seu caráter tátil e/ou visual é acentuado, alguns dos quais são inesperados e interessantes.

As comparações visuais entre os relevos gerados ajudam a selecionar as melhores alternativas para a reprodução por moldes de gesso (estampo). Para a realização dos moldes, foi construído um cercado de madeira ao redor



**FIGURAS 20a, 20b, 20c, 20d:** Prensagem de objetos na argila para criação de padrão por processo manual.



**FIGURAS 21a, 21b:** Prensagem de objetos na argila para criação de padrão por processo manual e acabamento.

das placas de argila com os padrões escolhidos. Em seguida, o gesso foi preparado com água e derramado sobre as placas. O gesso é capaz de preencher e reproduzir todo o veio criado. Após alguns minutos, os moldes de gesso curados são destacados da placa de argila e revelam os negativos dos relevos, que mostram, muitas vezes, imagens tão interessantes, que podem ser usadas no projeto como um padrão a ser reproduzido.



**FIGURAS 22a, 22b, 22c, 22d:** Peças de argila com cercado para obtenção de molde de gesso; preparação do molde e seleção de peça de gesso para obtenção do negativo.



**FIGURAS 23a, 23b:** Destaque da peça de argila do molde e surpresa em relação ao padrão revelado no gesso.

Essas imagens intrigantes e surpreendentes, presentes nos relevos invertidos, foram descritas em Bertoldi.<sup>11</sup> Sob um olhar mais atento, percebe-se que as imagens reveladas no desmolde são mais do que o simples espelhamento por causa do jogo de luzes, que revela saliências e profundidades de maneira oposta. Ainda na superfície da argila, na área ao redor do local onde um objeto foi pressionado, ocorre ligeiro abaulamento, que apenas é bem percebido no negativo.

---

<sup>11</sup> BERTOLDI, C. A. **Proposta de uma nova linguagem de projeto para o revestimento cerâmico aplicado às fachadas para uso doméstico e/ou comercial.** [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2006. p.125.



**FIGURA 24:** Peças de argila e moldes de gesso.

Depois dessa etapa, os moldes de gesso estavam prontos para serem usados na conformação de peças por prensagem, realizados por: a) negativo do relevo criado em placas de argila por processo manual e b) usinados por fresadora CNC, a partir de arquivo digital dos padrões criados no *Photoshop* e *Rhinoceros*. As formulações de massas cerâmicas criadas no primeiro dia do *workshop* foram usadas para serem pressionadas contra os moldes de gesso.

Todas as receitas de argila previamente preparadas poderiam ser usadas para criar amostras do material cerâmico desenvolvido no *workshop*. O molde de gesso com os relevos criados foi pressionado contra a superfície da argila. O material excedente foi retirado. Após alguns minutos, a peça conformada foi devidamente codificada e destacada do molde.

Cada grupo de alunos desenvolveu cerca de 12 peças, com diferentes formulações de massa. Em geral, os moldes usinados na fresadora CNC foram utilizados para prensagem das seis massas, com formulações desenvolvi-



**FIGURAS 25a, 25b, 25c, 25d:** Processo de prensagem da massa desenvolvida em molde de gesso.



**FIGURAS 26a, 26b:** Acabamento e codificação.

das por cada grupo. Já os moldes realizados por processos manuais foram utilizados para a prensagem de uma massa, cuja formulação foi desenvolvida para ser utilizada por todos os alunos.

### ***Acabamento, secagem e queima***

As peças conformadas secaram por uma semana. Foi dado acabamento, lixando as arestas para retirada de rebarbas e acerto da ortogonalidade. As peças foram queimadas a 1200°C, em forno elétrico intermitente, em queima de 7h26min.



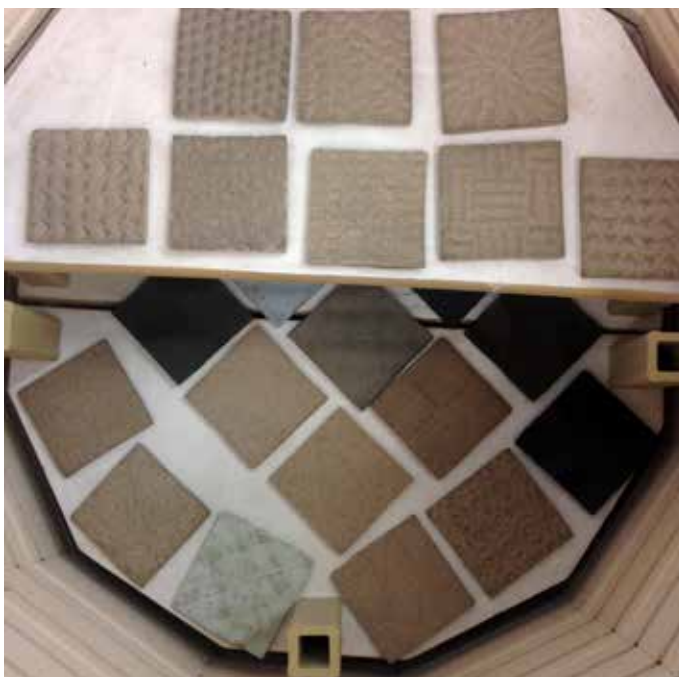
**FIGURA 27a E 27b:** Secagem de peças conformadas.



**FIGURA 28:** Secagem de peças conformadas.

No final, com a abertura do forno, houve grande surpresa por parte dos estudantes, principalmente, quanto às cores e à consistência dos materiais. Cabe ressaltar que grande parte dos materiais utilizados *in natura* apresentam-se como pós brancos ou pardos. Após a queima, os materiais mesclam-se formando um corpo cerâmico de colorações variadas, das mais claras as mais escura; em matizes de azuis, verdes, beges, amarelos, rosas; em materiais de aspecto mais seco ou poroso, ou compactos e sedosos. Também, as texturas das superfícies apresentavam efeitos múltiplos, al-

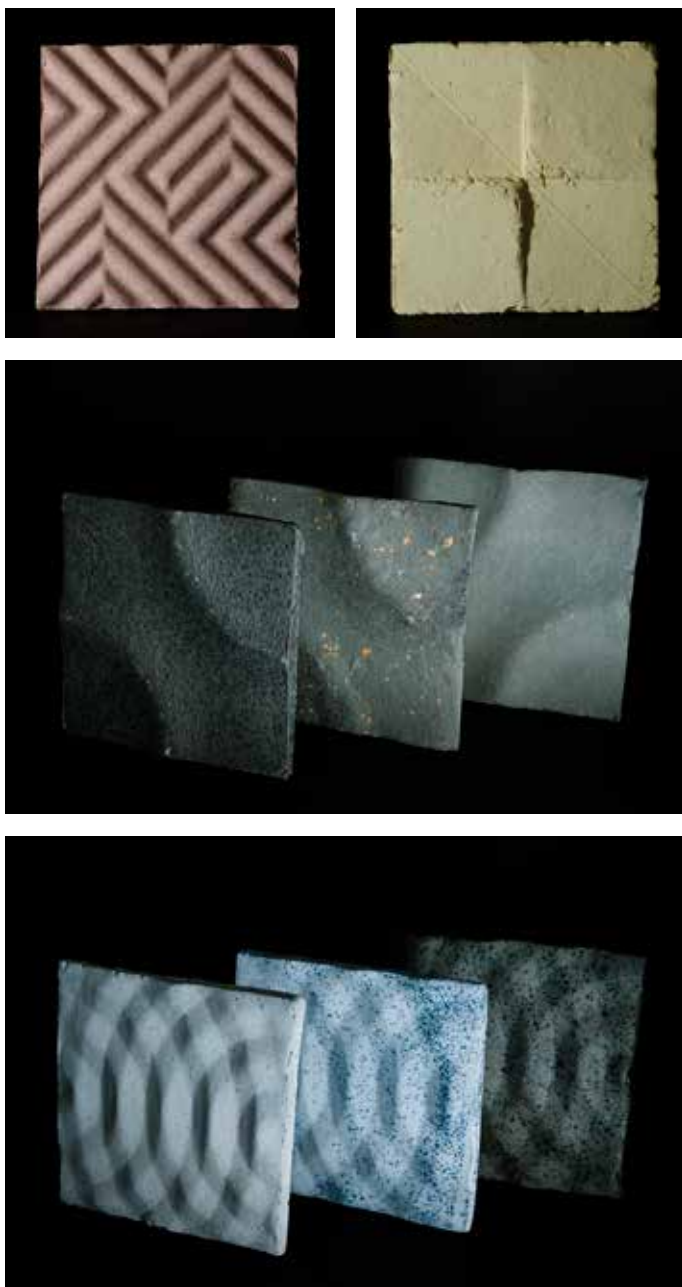




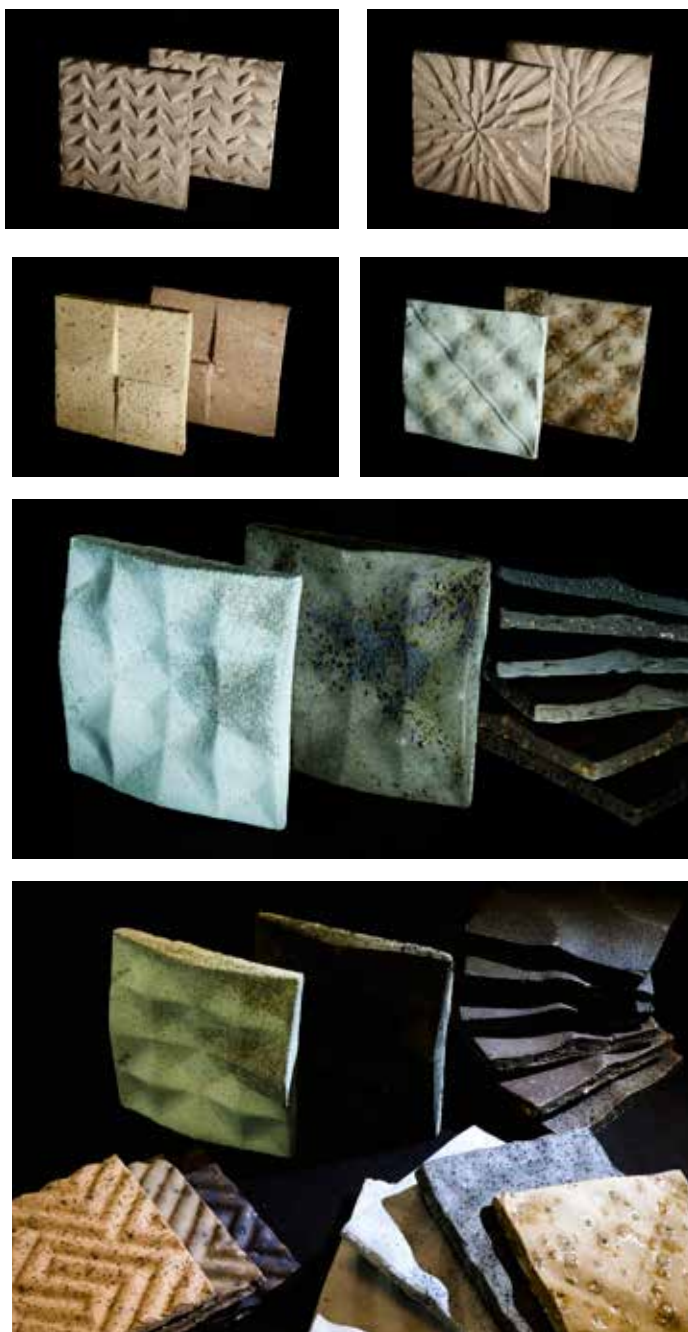
**FIGURA 29:** Abertura do forno após queima a 1200°C.

gumas formaram manchas ou pontilhados, outras, caroços ou depressões, gotículas de vidro, ou efeito metalizado.

A associação de variáveis trouxe resultados surpreendentes para todos que puderam testemunhar as alterações sofridas pelo material. Foi possível perceber, também, como os padrões de relevos criados são valorizados ou perdem a força/nitidez quando a matéria é transformada pelo calor. Ainda, confirmou-se que ao colocar todos os 85 protótipos dispostos verticalmente, ocorre a valorização de cada peça, e cada relevos e texturas, por mais sutis que sejam, tornam-se visíveis e sensibilizam o olhar. No total, foram desenvolvidas 37 formulações de massas, foram criados 48 padrões a partir de processos digitais e analógicos de projeto e gerados 85 protótipos de peças de revestimentos cerâmicos de 10 x 10cm com cores, texturas e relevos variados.



**FIGURAS 30a, 30b, 30c, 30d:** Alguns dos resultados obtidos.



**FIGURAS 31a, 31b, 31c, 31d, 31e:** Alguns dos resultados obtidos.

### **Avaliação do processo e dos resultados**

Ao final das atividades de confecção de peças cerâmicas, as professoras Cristiane Aun Bertoldi, Barbara Del Curto e Denise Dantas, junto com os alunos, reuniram-se para avaliação do *workshop*, do processo de aprendizagem, da verificação de potencialidades quanto às experimentações com materiais para projeto em design. Solicitou-se que os alunos espontaneamente apontassem os pontos fortes, os pontos fracos e as sugestões para uma próxima edição. Questionou-se sobre a quantidade de tarefas em desenvolvimento simultâneo e a capacidade de apreensão de conteúdos tratados. Os alunos refletiram sobre a possibilidade de aprendizado, a partir de experimentação realizada de maneira sistemática, bem como sobre a dinâmica do evento e a necessidade de entender os conteúdos abordados e os objetivos inicialmente delineados.

Alguns aspectos foram destacados: o uso do *software* para a geração de padrões permitiu a verificação rápida do potencial de suas criações. Percebeu-se que o uso de *software* de processamento de imagem para criação de imagem BITMAP e sua conversão em vetorial, visando a usinagem de peça em fresadora CNC, revelou múltiplas possibilidades para outros tipos de aplicação.

Identificou-se, também, a existência de outras possibilidades de interferência nos padrões criados durante a fase de prototipagem. O acompanhamento durante o preparo das configurações do equipamento CNC tornou claro que é possível gerar variações de um mesmo arquivo digital, a partir da seleção das ferramentas para usinagem em relação ao diâmetro e forma da fresa, da variação do espaçamento e do número de passadas. De acordo com as escolhas feitas nesta etapa, um novo resultado surgirá.



**FIGURA 32:** Discussão sobre os resultados obtidos e o processo de trabalho durante o *workshop*.

Os estudantes consideraram que os experimentos com os materiais, tais como argila, gesso e materiais cerâmicos, foram fundamentais para entender o potencial de cada um na criação e no desenvolvimento de novos produtos. Após o procedimento de queima, os alunos puderam notar a influência de óxidos, pigmentos e cargas na mudança da cor e da textura do material original e compreender como explorar estes elementos. Outro fator considerado foi o uso da superfície maleável da argila como suporte para a criação. Este material funcionou como um suporte para o registro das primeiras ideias, para a manifestação do pensamento, como um esboçar. A materialização do imaginado torna visível e auxilia a tomada de decisões para os próximos passos, e este diálogo é tão importante no processo criativo. Como apontado por Milton & Rodgers,<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> MILTON, A.; RODGERS, P. **Research methods for product design**. London: Laurence King Publishing Ltd, 2013. p.34.

“esses tipos de esboços são as visões exploratórias iniciais de como um projeto proposto pode parecer. Eles tendem a ser desenhados de forma deliberadamente fluida, dinâmica e expressiva, livres de restrições”.

Além disso, os alunos ressaltaram que as operações de ida e volta de processos manuais para digitais, durante a criação e avaliação de ideias e sua conclusão sobre a materialidade dos protótipos enriquece o processo de aprendizagem em design e traz novas estratégias para estimular a criatividade. As professoras aconselharam os estudantes a realizarem mais um exercício: fotografar cada um dos protótipos e trabalhar com essas imagens na simulação da composição de uma parede completa. Nova chance de experimentação surge e algo surpreendente poderia aparecer.

Surpreendentemente, houve total aprovação dos métodos tratados, assim como dos conteúdos e materiais didáticos oferecidos, sendo absolutamente aprovado. Todos os alunos manifestaram ter grande prazer e entusiasmo na participação desta experiência e apontaram que este formato é altamente recomendável para reprodução em novos eventos.

**Barbara Del Curto**

**Cristiane Aun Bertoldi**

Pesquisas sobre design e aspectos sensoriais de produtos de cerâmica avançada estão apenas começando, conforme apresentado pela Profa. Dra. Barbara Del Curto. Não há ainda, no imaginário coletivo, referências das qualidades visuais, táteis e sonoras que representem esta categoria de produto e, talvez, os processos de fabricação digital em pequena escala tornem este tipo de material mais familiar, a ponto de serem atribuídas qualidades relativas a eles. Já em relação aos produtos de cerâmica tradicional o cenário é outro. Em virtude da complexidade dos processos produtivos, dos arranjos das plantas industriais, que não são modulares, e das demandas técnicas e de desempenho, o investimento em pesquisas dos aspectos estético-formais relacionados à configuração formal de novos produtos se dão de maneira esporádica. Grande parte dos investimentos neste quesito limitam-se aos aspectos estéticos de superfície. A alteração do formato

de um produto tridimensional em cerâmica tradicional se dá a cada cinco ou dez anos. Algumas linhas de produtos permanecem em plena fabricação por mais de trinta anos. Percebe-se que a atuação dos designers na indústria cerâmica, quer seja na de louça de mesa, quer seja na de revestimentos cerâmicos, está extremamente relacionada ao desenvolvimento de decorações e não se atém à pesquisa de novos materiais que, quando ocorrem, se dão em outros setores dentro da indústria.

Se a escala da indústria limita as pesquisas sobre a expressividade da matéria, muitas vezes, é nas investigações artísticas que isso se desenvolve. Dada a liberdade do artista na exploração com diversos materiais, para obtenção de novos resultados esteticamente desejáveis na construção das linguagens singulares, o volume de pesquisas nesse sentido é amplo. Os resultados dessas pesquisas, feitas no meio artístico, têm a capacidade de servir de inspiração para o desenvolvimento de design cerâmico. A sistematização dos procedimentos de criação de novos materiais para permitir replicação, conforme apresentado nas pesquisas do Grupo Terra, e a ampla divulgação de seus resultados, apontam para a possibilidade de adaptação para produção em escala industrial.

As discussões mostraram possíveis caminhos para integração entre a pesquisa acadêmica, o setor produtivo e os profissionais da criação. Este evento, realizado pelo Materialize/LabDesign, FAU USP, e pelo *NextMaterial - Politecnico di Milano*, apresenta seus resultados disponíveis no Intermeios FAU Vimeo.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Materialize: Ciclo de Palestras e Debates - Materiais e Criação em Design e Arquitetura. Disponível em: <https://vimeo.com/album/4414738/page:2/sort:pre-set/format:thumbnail>





---

**TEXTOS EM ITALIANO | TESTI IN ITALIANO**

---

## **PREFAZIONE**

### LA RICERCA SUI MATERIALI E L'INNOVAZIONE APPLICATA NELL'ECONOMIA CREATIVA PER IL DESIGN E L'ARCHITETTURA

La ricerca sui materiali svolge un ruolo importante nell'economia creativa, poiché la chiave per il successo di un nuovo prodotto è sempre più legata ai materiali e alle tecnologie utilizzate. Il progetto *“Ricerca sui materiali e l'innovazione per l'applicazione nelle industrie creative nei campi del Design e dell'Architettura: l'esperienza del Politecnico di Milano analizzata dal punto di vista della realtà brasiliana”* è stato sviluppato in collaborazione tra il **LabDesign (FAU USP)** e la Prof.ssa Ph.D. Barbara Del Curto, che appartiene al gruppo di ricerca **NextMaterials**, del **Politecnico di Milano**, ed è stato finanziato dal programma **Scienza senza Frontiere** del **Cnpq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico** del Brasile. Il progetto ha voluto tracciare un parallelo tra l'esperienza italiana nella ricerca sui materiali per il design e la realtà del mercato brasiliano, con l'obiettivo di portare benefici all'economia creativa brasiliana nei settori del design e

dell'architettura. Seguendo il modello proposto dalla Commissione Europea alla tavola rotonda *Materials research and innovation in the creative industries (2012)*, l'obiettivo principale è stato di identificare le priorità per i settori del design e dell'architettura in Brasile e individuare gli strumenti di diffusione delle informazioni sui nuovi materiali che permettano lo sviluppo di azioni propositive per l'imprenditorialità.<sup>1</sup>

L'economia creativa ha acquisito importanza nello scenario nazionale e internazionale negli ultimi 15 anni a causa dei cambiamenti sociali ed economici che hanno portato il settore dei servizi al centro delle attività economiche, in sostituzione alla precedente supremazia del settore industriale. Va evidenziato che nel 2004 la **United Nations Conference on Trade and Development - Unctad**, nella sua XI Conferenza Ministeriale, incluse l'argomento "industrie creative" nell'agenda economica internazionale e ampliò il concetto di creatività, considerando "qualsiasi attività economica che produce prodotti simbolici intensamente dipendenti dalla proprietà intellettuale, mirando al più grande mercato possibile."<sup>2</sup> L'Italia è il principale esportatore mondiale nel settore creativo, secondo il rap-

---

<sup>1</sup> EUROPEAN COMMISSION. **Materials research and innovation in the creative industries**. Report on the round table discussion, Brussels, 5 October 2012. Edited by Lula Rosso. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. Disponibile da: [https://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/pdf/materials-in-creative-industries-report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/materials-in-creative-industries-report_en.pdf). [Ultimo accesso Febbraio 2017].

<sup>2</sup> Testo originale: "[...] to any activity producing symbolic products with a heavy reliance on intellectual property and for as wide a market as possible." in: UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Creative industries and Development**. Geneva: United Nation, 2004. Disponibile da: [http://unctad.org/en/docs/tdxibpd13\\_en.pdf](http://unctad.org/en/docs/tdxibpd13_en.pdf). [Ultimo accesso Gennaio 2015].

porto Unesco<sup>3</sup>, con una quota del 9,76% nel mercato mondiale. Nel 2015 l'industria della cultura e della creatività in Italia ha registrato un valore economico di circa 47,9 milioni di Euro. Di questo l'86% si riferisce direttamente alle attività legate alla creatività, impiegando più di 1 milione di persone, soprattutto in attività direttamente connesse alla produzione industriale. Pur avendo un ruolo di primo piano nello scenario dell'America Latina il design brasiliano è ancora molto lontano da quanto potrebbe rappresentare in termini economici.

Nonostante la sua grande varietà culturale e materiale, il Brasile non figura nella "top ten" degli esportatori del design tra le economie sviluppate nel mondo<sup>4</sup>. La maggior parte della sua produzione creativa-culturale è nel settore dell'artigianato e dei nuovi media. Per quanto riguarda gli investimenti per promuovere la crescita dell'industria creativa nel Paese, si può dire che l'artigianato si configura come l'attività legata alla cultura materiale che riceve maggiori incentivi statali, sia per quanto riguarda le risorse finanziarie che per gli investimenti finalizzati alla realizzazione dei negozi degli artigiani. L'industria, che a sua volta trova nel design il mezzo per mantenere il suo livello di competitività e innovazione, deve trovare iniziative proprie per la crescita e dipende soprattutto dal supporto finanziario di enti pubblici e parastatali per la diffusione e la promozione dei loro prodotti. Per quanto riguarda l'e-

---

<sup>3</sup> RELATÓRIO de economia criativa 2010: economia criativa uma, opção de desenvolvimento. Brasília: Secretaria da Economia Criativa/Minc; São Paulo: Itaú cultural, 2012. p.157-158. Disponibile da: [http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103\\_pt.pdf](http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103_pt.pdf) [Ultimo accesso Gennaio 2017].

<sup>4</sup> RELATÓRIO de economia criativa 2010: economia criativa uma, opção de desenvolvimento. Brasília: Secretaria da Economia Criativa/Minc; São Paulo: Itaú Cultural, 2012. p.15. Disponibile da: [http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103\\_pt.pdf](http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103_pt.pdf). [Ultimo accesso Gennaio 2017].

conomia creativa in Brasile, il ruolo del design e dell'architettura è di scarsa rilevanza se si considera il significativo aumento del numero di corsi di design e architettura nel Paese negli ultimi 20 anni, nonché il visibile aumento della ricerca scientifica prodotta in queste due aree.

Tutti i settori industriali possono trarre vantaggio dalla creatività e dall'innovazione nei materiali. Questa ricerca ha selezionato alcuni settori produttivi più importanti per lo scenario brasiliano e italiano: architettura, giochi e giocattoli, ceramica, packaging, gioielli, mobili, tessuti e moda. Abbiamo cercato di comprendere le specificità del mercato brasiliano in materia di ricerca e implementazione dell'innovazione nel design e nell'architettura, e le possibilità che derivano dall'esperienza di ricerca sviluppata dalla Prof.ssa Barbara Del Curto al Politecnico di Milano.

Inoltre, sfruttando le specificità culturali brasiliane, la ricerca ha mappato e identificato “modi di fare”, oggetti e ambienti costruiti caratterizzati e riconoscibili come segni di identità e cultura, per permetterne il trasferimento o l'applicazione in nuovi prodotti.

La ricerca ha previsto tre mesi di incontri con la Prof.ssa Barbara Del Curto a San Paolo (nel settembre 2015, settembre 2016 e febbraio 2017); oltre all'attività di ricerca sul campo, sono state organizzate riunioni a distanza nel corso del progetto. Durante questo periodo sono state svolte ricerche bibliografiche, ricerche sul campo con visite ai negozi di mobili, giocattoli, gioielli, moda, rivestimenti e negozi con materiali tipici brasiliani, di modo che la Prof.ssa potesse conoscere e meglio capire la realtà del mercato e della produzione nazionale di design nel Paese. Sono state organizzate anche visite ad aziende come **Embraer** - la più importante industria aerea brasiliana, **Natura** - una delle più grandi e innovative industrie di cosmetica e **Fragrani**, il quinto più grande produttore di piastrelle di ceramica nel

mondo (in accordo con i dati diffusi a ottobre 2016 dalla rivista *Ceramic World Review*) - mostre di design, fiere settoriali diverse, oltre ad incontri con ricercatori brasiliani nel settore dei materiali, ingegneria e design. Sono state promosse anche lezioni e conferenze con la Prof.ssa Del Curto relative ai materiali per il design, nonché di formazione per docenti e ricercatori del progetto.

Questa ricerca non intende importare un modello pronto dall'Italia da applicare in Brasile. Si è cercato di studiare e comprendere gli strumenti e le metodologie utilizzate al Politecnico di Milano per impiegarli, mediante adattamenti, alla ricerca orientata all'implementazione nel sistema produttivo in vigore in Brasile, considerandone la realtà socio-economico e culturale. Si intende, con questa prassi, mostrare metodi per ampliare l'uso innovativo dei materiali nei campi del design e dell'architettura, rendendo più stretta la relazione tra aziende, università e professionisti che lavorano con il progetto, nell'economia creativa del Paese. Come conseguenza di questa diffusione della conoscenza e diffusione delle informazioni, si prevede che l'industria nazionale possa beneficiare di proposte innovative che aggiungeranno valore ai prodotti e servizi offerti nel mercato globale con il marchio *Made in Brasile*.

Questa pubblicazione è parte dei risultati di questa ricerca, composta da un totale di quattro libri che sono stati scritti dallo scambio di esperienze tra professionisti, ricercatori e rappresentanti di alcune industrie brasiliane durante la conferenza **Materiali e creatività per il design e l'architettura**, che ha avuto luogo a San Paolo (Brasile) presso la FAU-USP tra il 5 e il 23 settembre del 2016 e **Materials for creative industries**, tenutosi il 20 febbraio del 2017, sempre presso la FAU USP.

Oltre a questo volume, che riporta i risultati della ricerca nel settore della ceramica partendo da un punto di vista

artistico fino all'analisi degli aspetti tecnologici, mostrando anche, come risultato, i campioni sviluppati e realizzati durante il workshop **Design e Materiali: sperimentazioni con colori e texture per creare prodotti ceramici**, tenutosi presso la FAU USP nel 2016, nel quale si sperimentarono materiali ceramici di diverse formulazioni e texture, Il volume **Materiali per l'economia creativa: ricerca per il design** presenta un confronto tra l'economia creativa italiana e brasiliana dal punto di vista del design e della ricerca sui materiali come strumento d'innovazione. Le altre due pubblicazioni comprendono il volume **Materiali per l'economia creativa: ricerca per l'architettura**, che si occupa dei diversi approcci dell'architettura in relazione alla ricerca sui materiali e al settore applicativo e il volume **Materiali per l'economia creativa: casi studio**, che analizza l'uso di materiali tradizionali e di nuovi materiali presentati dalla Prof.ssa Del Curto come portatori di innovazione nei campi del design di giochi e giocattoli, imballaggi, gioielli, mobili, tessile e moda, mostrando le possibilità di *partnership* tra le università e le industrie, presentando i risultati della collaborazione della ricerca accademica con le esperienze professionali. Questo testo sottolinea la necessità di valorizzare gli aspetti culturali del Brasile e mette in evidenza come la scelta dei materiali in un contesto sostenibile possa portare valore aggiunto ai prodotti.

**Barbara Del Curto**

**Cibele H. Taralli**

**Cristiane Aun Bertoldi**

**Denise Dantas**



**Cristiane Aun Bertoldi**

La tavola rotonda Ceramica: aspetti tecnici e sensoriali nella ricerca per l'innovazione, mediata dalla Prof.ssa Ph.D. Cristiane Aun Bertoldi, ha potuto contare sulla presenza della Prof.ssa Ph.D. Barbara Del Curto (Politecnico di Milano), della sig.ra. Bianca Fragnani (Gruppo Fragnani),<sup>5</sup> della Prof.ssa Ph.D. Cristiane Aun Bertoldi (*LabDesign /Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU - Universidade de São Paulo - USP*), della Prof.ssa Ph.D. Norma Tenenholz Grinberg (*Escola De Comunicação e Artes - ECA- della USP - Gruppo Terra*<sup>6</sup>), del Prof. Ph.D. Samuel Marcio Toffoli (*ABCeram*<sup>7</sup>,

---

<sup>5</sup> Gruppo Fragnani, il quinto più grande produttore di piastrelle ceramiche al mondo.

<sup>6</sup> Gruppo Terra: gruppo di ricerca dell'ECA USP, coordinato dalle Proff.sse Norma Tenenholz Grinberg e Cristiane Aun Bertoldi.

<sup>7</sup> Associazione Brasiliana di Ceramica.



**IMM.1:** Tavola rotonda sulla Ceramica. Da sinistra a destra: Ricardo Gibo, Bianca Fragnani, Cristiane Aun Bertoldi, Norma Tenenholz Grinberg e Barbara Del Curto.

*Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Escola Politécnica della USP* e del Prof. Ricardo Gibo (*SENAI Mario Amato*<sup>8</sup>). (Imm. 1)

La Prof.ssa Barbara Del Curto ha aperto l'evento con la conferenza *Sensorial Oxide - Le proprietà sensoriali e la percezione dei ceramici tecnici*<sup>9</sup>. Questo lavoro è il risultato di una tesi di laurea in collaborazione con *L'Ecole des Mines di Saint Etienne*, Francia, che aveva come obiettivo di identificare un modello mentale, dei possibili archetipi per le ceramiche tecniche, attraverso sperimentazioni con gli utenti che coinvolgessero la percezione visiva e tattile di questi materiali; un approfondimento di questa attività di ricerca è presente nel capitolo 1 di questo libro.

---

<sup>8</sup> *SENAI Mario Amato: unità a São Bernardo do Campo/San Paolo (Brasile).*

<sup>9</sup> Tesi di Veronica De Pinto - Laurea in *Design&Engineering* - Politecnico di Milano, 2013/2014) in collaborazione con *L'Ecole des Mines di Saint Etienne (Prof. David Delafosse)* - Francia.

La Prof.ssa. Ph.D. Norma Tenenholz Grinberg, dell'ECA USP e membro del IAC - *International Academy of Ceramics*, ha mostrato i risultati delle ricerche svolte dal Gruppo Terra all'università, con particolare attenzione allo sviluppo di 184 tipi diversi di impasti per la ceramica, con colori e texture diversi tra di loro, per applicazioni nell'arte e nel design. Ha anche presentato un panorama di quanto è stato discusso nella 47<sup>a</sup> Conferenza del IAC. In questo evento, famosi artisti e designer di tutto il mondo hanno esplorato le caratteristiche del materiale ceramico portate al limite nella costruzione di opere quali progetti architettonici e spazi pubblici. Questo argomento verrà ripreso nel capitolo 2.

Bianca Fragnani, *marketing manager* del Gruppo Fragnani, ha mostrato le strategie del gruppo per lo sviluppo di nuovi prodotti, sottolineando l'importanza di aggiornarsi sulle tendenze del design e di sviluppare le innovazioni per l'industria del rivestimento tramite visite a fiere internazionali. Per lo sviluppo di nuovi prodotti, ha sottolineato l'uso della stampante a getto d'inchiostro e delle immagini HD per garantire una varietà di motivi decorativi nella realizzazione delle superfici. Ulteriori dettagli sull'uso di questa tecnologia si troveranno nel capitolo 3, scritto dal *product manager* Camila Marcia Lamberti.

La Prof.ssa Ph.D. Cristiane Aun Bertoldi, della FAU USP, ha tenuto una breve presentazione sul workshop **Design e Materiali: sperimentazioni con i colori e le texture per creare prodotti ceramici**, descritto in dettaglio nel capitolo 4.

Il Prof. Ph.D. Samuel Toffoli, dell'*Escola Politécnica* dell'USP ed ex-direttore dell'Associazione Brasiliana di Ceramica, ha presentato gli obiettivi e i risultati della associazione che da più di sessant'anni organizza la Conferenza Brasiliana di Ceramica - un evento scientifico che

riunisce persone dei più svariati settori di applicazione della ceramica. Ha anche presentato il corso di Ingegneria dei Materiali dell'*Escola Politécnica* dell'USP, che è stato recentemente riformulato. Ha poi raccontato alcune ricerche della Facoltà in collaborazione con altre ricerche di Design.

Infine, Ricardo Minoru Gubo, tecnologo ambientale e professore di ceramica alla scuola *Senai Mario Amato*, ha presentato la sua istituzione, le sedi e i servizi di supporto tecnico che offrono per realizzare prove e sviluppo di nuovi materiali finalizzati all'innovazione.

Come risultato dei dibattiti è stato messo in evidenza come il settore ceramico è abbastanza diversificato, mostrando sia lo sviluppo di prodotti altamente tecnologici sia quelli di vita quotidiana, dove vengono svolte ricerche sui materiali per garantire determinate qualità tecnico-funzionali definite principalmente da *standard* tecnici.

Nell'industria della ceramica tradizionale, vale a dire i settori che utilizzano ceramiche bianche (sanitari, porcellana), piastrelle, ceramiche strutturali (mattoni, tegole), ed altri - una grande parte delle materie prime utilizzate sono le argille, bianche o rosse, con proprietà diverse. Queste industrie sono solitamente presenti in territori ricchi di questi minerali, e spesso ne possiedono le miniere. Inoltre, ogni azienda sviluppa il proprio impasto che caratterizzerà il processo di produzione definendo anche il dimensionamento degli stampi fino al ciclo di cottura. Questa realtà mostra, per quanto riguarda il contesto brasiliano, che le sperimentazioni e lo sviluppo di nuovi materiali ceramici all'interno dell'industria ceramica, sono considerati una routine. Allo stesso modo, le università e le istituzioni di ricerca devono condurre sperimentazioni e sviluppare nuovi materiali, finalizzati a prestazioni specifiche o per evidenziare qualità estetiche uniche. I dibattiti e

il seminario relativi al tema della ceramica, sono il risultato di un tentativo di creare un ponte tra questi due mondi (industrie e università), al fine di creare una solida base per future attività di collaborazione.

## LE PROPRIETÀ SENSORIALI E LA PERCEZIONE DEI CERAMICI TECNICI

**Barbara Del Curto**

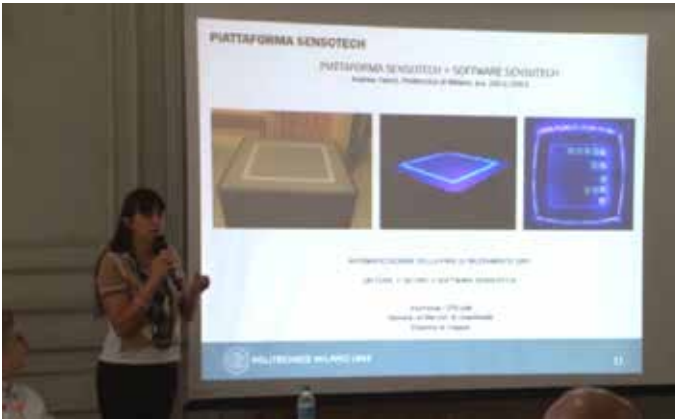
La ricerca qui presentata è il risultato di una collaborazione tra il Politecnico di Milano, in Italia, e *l'École des Mines di Saint-Étienne* in Francia. Questa ricerca mirava a identificare un archetipo per le ceramiche avanzate o tecniche, come ad esempio l'allumina, presente come isolante nelle candele dei motori.

Per alcuni materiali è relativamente facile identificare archetipi o termini ad essi correlati. Ad esempio, alla plastica vengono assegnati vocaboli come: leggero, colorato, economico; al metallo: duro, resistente, cromato. Le immagini mentali di questi materiali si formano facilmente. Ma per quanto riguarda la ceramica? A pensarci bene, con la ceramica tradizionale non è nemmeno facile identificare i termini che rappresentano l'intero universo di questo materiale. Nel nostro immaginario possiamo identificare gli smalti e le decorazioni in ceramica o possiamo pensare alla funzione del prodotto ceramico.

In relazione ai ceramici tecnici, non si sa quali possano essere i possibili termini da utilizzare e se vi è un archetipo che identifica quel materiale, attraverso il colore, la forma o altre caratteristiche. E' stata quindi condotta una ricerca utilizzando un metodo chiamato *Napping Test*, che si basa sullo studio dei risultati dell'analisi della percezione sensoriale di panel di utenti che, in relazione ad alcuni campioni, identificati e selezionati precedentemente, ne consente la loro classificazione in scale con termini prestabiliti.

Con questo obiettivo sono stati definiti gli stimoli sensoriali da indagare, il numero e il tipo di campioni, i parametri e il numero di partecipanti. Per questo studio, gli stimoli elencati erano: 1) il tatto; 2) la vista; 3) tatto e vista insieme, e i *test* sono stati eseguiti in quest'ordine. Per quanto riguarda i campioni ne sono stati definiti 12, di cui tre di riferimento per confronto: legno, metallo e plastica. Gli altri nove erano realizzati in ceramica avanzata (allumina). I parametri presentati erano: il colore, la finitura e il design della superficie. Per quanto riguarda le dimensioni, è stato necessario considerare sia la capacità del campione di essere realizzato in laboratorio, sia una superficie sufficientemente grande da consentire la percezione sensoriale da parte dell'utente. Per i test tutti i campioni avevano un diametro di 43 mm, erano fissati in un supporto e contenevano un codice QR per l'identificazione. La ricerca ha avuto 16 partecipanti, otto uomini e otto donne, di età comprese tra 21 e 60 anni con provenienza da diversi Paesi e con differenti gradi di conoscenza dei materiali.

Per i test in modalità *Napping* è stato utilizzato un tavolo chiamato *Sensotech* (risultato di una precedente tesi di laurea di Andrea Caroli, sempre in collaborazione tra il Politecnico di Milano e *l'Ecole des Mines di Saint-Étienne*) e successivamente vi è stata l'acquisizione delle posizioni dei campioni al termine di ogni sessione con i singoli uten-



**IMM.2:** Intervento della Prof.ssa Barbara Del Curto con la descrizione del funzionamento del tavolo *Sensotech*.

ti. I dati acquisiti sono poi stati elaborati in modo da ottenere delle mappe statistiche.

I partecipanti al test dovevano raggruppare i campioni per similarità, utilizzando dei descrittori.

Sono state eseguite tre sessioni di test. Nella prima, utilizzando solo il tatto, i campioni sono stati posizionati sul tavolo per creare dei gruppi omogenei. Ai partecipanti è stato quindi chiesto di esprimere i termini che ritenevano più adatti per identificare i campioni stessi. Nella seconda sessione di test si è utilizzata solo la vista; i campioni con aspetto visivo simile sono stati raggruppati e i partecipanti hanno identificato i termini per definirli. Infine sono stati utilizzati entrambi i sensi, la vista e il tatto.

Come risultato alcuni termini come granuloso, ruvido e liscio sono stati ripetuti più volte da diversi utenti, raramente i panelist hanno fatto riferimento alla temperatura o alla classe di materiali e la maggior parte dei campioni di allumina sono stati interpretati come realizzati in plastica. Per quanto riguarda i parametri citati, solo la finitura suggeriva la natura del materiale. Né il colore né il design



della superficie hanno portato alcuna evidenza di qualità effettivamente percepite che avrebbero potuto far riconoscere il materiale. Come conclusione di questo studio si può affermare che utilizzando solo il parametro della finitura non è possibile identificare un archetipo per i ceramici tecnici e che sono necessarie ulteriori ricerche con altri possibili parametri.

La metodologia utilizzata in questa ricerca - il *Napping Test* che permette di indagare la percezione sensoriale dei materiali e di quantificarla in modo sistematico - è sicuramente molto interessante. Questo strumento di ricerca si è dimostrato molto promettente per future attività di ricerca nel design dei materiali.

**Norma Tenenholz Grinberg**

La mia carriera di artista e insegnante è segnata dalla creazione, dalla sperimentazione e dalla ricerca sull'uso della ceramica nell'arte estesa al campo del design e dell'architettura. Letture, visite ai musei, viaggi, partecipazioni alle conferenze, workshop e altre attività hanno risvegliato la mia attenzione ai diversi risultati ottenuti da artisti in diverse parti del mondo.

Questo sguardo all'esterno è stato amplificato dopo l'invito ricevuto dalla curatrice argentina *Vilma Villaverde* di creare un'installazione al *Fulle Museum* di *Fuping* in Cina nel 2008. Ho contattato l'*International Academy of Ceramics* (AiC-iAC) con sede a Ginevra-Svizzera ([www.aic-iac.org](http://www.aic-iac.org)), che ha tenuto il suo incontro biennale quell'anno. Alla 44<sup>a</sup> riunione dell'Accademia Internazionale delle Ceramiche, tenutasi a Parigi nel 2010, sono stata presentata come nuovo membro. Le successive edizioni si sono svolte in New Mexico-USA, Dublino-Irlanda e Barcellona-Spagna.

Questi incontri avvengono ogni due anni, con lo scopo di riunire i ceramisti già membri dell'Accademia, provenienti dall'oriente e dall'occidente, e presentare anche i nuovi membri. Questi incontri durano cinque giorni e sono organizzati da comitati composti da organismi ufficiali, aziende, associazioni, musei e accademie del Paese ospitante. Sono eventi con una intensa programmazione, composti da: conferenze, dibattiti, fiere del libro e altre pubblicazioni sulla ceramica, presentazione di editori e visite a mostre, workshop, piccole aziende ed edifici.

Il 47° Incontro, tenutosi a Barcellona nel 2016, ha visto la partecipazione di circa 400 persone e una grande e importante mostra con esposizione di opere dei membri partecipanti, presentata al Museo del Design, dove ho partecipato con l'opera "*Landscape of Clouds*", che si può vedere nelle immagini 3 e 4. Nei giorni precedenti e seguenti l'evento vengono organizzate escursioni nei dintorni che offrono spunti di interesse legati alla ceramica artistica.

Il 47° Congresso IAC, tenutosi nel 2016, si è svolto al *Design Museum* di Barcellona. Il tema che ha guidato la mostra, le conferenze e i dibattiti, cioè *la ceramica, l'architettura e gli spazi pubblici* era ben evidente in molti aspetti di questa città. Questo tema è stato affrontato da più punti di vista: Architettura contemporanea/Ceramica e sostenibilità, Ceramica, scultura e spazi pubblici e Arte e natura - Ceramica nell'architettura moderna.

*Antoni Gaudí* è un riferimento, un'icona di Barcellona - con il suo fantastico lavoro - compreso il suo uso della ceramica, come nella *Sagrada Familia* ancora in costruzione, nel *Park Guell*, nella *Casa Batlló* e *La Pedrera*, che abbiamo avuto l'opportunità di visitare internamente. Oltre a *Gaudí*, altri architetti come *Sert*, *Miralles* e *Botery* hanno lasciato il segno sulla città e il loro utilizzo della ceramica è altrettanto ammirevole. Si deve anche sottolineare l'uso magi-



**IMM. 3 E 4:** Paesaggio di nuvole e dettagli dell'opera "Paesaggio delle nuvole". 180 x 90 cm. Grès con smalto, 2016. Norma Grinberg.

strale della ceramica in edifici tradizionali come il *Palazzo della musica catalana*, l'ospedale di San Pau e i murales contemporanei sparsi in tutta la città, come "*La Beijo*" a *Fontcuberta*.

Il 47° incontro e la presenza di artisti ceramisti è stato motivo per la realizzazione di diverse manifestazioni di artisti spagnoli e internazionali, che hanno utilizzato la ceramica contemporanea come mezzo di espressione. Sono state realizzate mostre in musei, gallerie e installazioni su facciate di edifici antichi e moderni, e esposizioni di piccole aziende come la *Cumella*, che sta restaurando e producendo opere per la chiesa della *Sagrada Família* e altre opere architettoniche contemporanee, anche estreme per qualità e grandezza.

Per quell'occasione è stato anche possibile contattare scuole, laboratori e istituzioni di scambio culturale e ar-

tistico nella regione. Tra queste istituzioni, sottolineo la Fondazione Artigas, dal nome di un noto ceramista, noto anche per la sua collaborazione con Miró. Il programma del 47 ° IAC è disponibile sul sito web dell'evento.

Mi sono chiesta quale sia la ragione di questa presenza e crescita della ceramica in Spagna da secoli. Una risposta semplice risiedere nella qualità della ceramica risultato del terreno argilloso locale che presenta sufficiente flessibilità per soddisfare i bisogni imposti da problemi pratici ed estetici. Oltre a ciò, credo vi sia un'azione congiunta dei professionisti, in modo che le *partnership* stabilite tra artisti, architetti, designer, atelier, fabbriche e aziende consentano la realizzazione di progetti.

Quando ho visitato la Fondazione Artigas - oltre ad esempi del lavoro dell'artista, le mostre di altri artisti, il risultato di un laboratorio sviluppato dagli studenti in scambio - ho visto la produzione del *team* della Fondazione, che realizza progetti inviando artisti e architetti. Ho anche visitato l'azienda *Cumella*, ora considerata un riferimento per il restauro di opere architettoniche, come già menzionato.

Congressi e incontri come questo hanno certamente contribuito molto al miglioramento dei professionisti, che hanno la ceramica come oggetto di ricerca e lavoro e per la divulgazione del dibattito accademico. Dico questo sulla base della mia esperienza: ogni incontro accresce la mia consapevolezza della grandezza di questo argomento e rinnova un senso di appartenenza, che mi rende felice nel credere nelle mie scelte.

### CREATIVITÀ E MATERIALI NEL DESIGN DEI RIVESTIMENTI CERAMICI: SPERIMENTAZIONE E RICERCA

**Camila Marcia Lamberti**

Il *modus operandi* dell'industria di piastrelle ceramiche è cambiato radicalmente negli ultimi 10 anni con l'avvento della stampa digitale, e gli impatti di questo cambio di paradigma non sono ancora stati totalmente assimilati dal processo di produzione in Brasile.

Un esempio della drastica trasformazione che il nuovo modello di stampa digitale ha apportato all'industria ceramica sono i cambiamenti nel flusso di lavoro, in particolare per quanto riguarda il ruolo del designer. I risultati delle ricerche sulla concorrenza, l'analisi dei consumatori, le tendenze tecnologiche, i trend della moda e del design in generale, le specificità tecniche del processo, tra gli altri, hanno trasformato e attribuito maggiore importanza al lavoro di questi professionisti, relegando i vecchi tecnici ceramici a funzioni secondarie, con un'attività solo a livello di produzione.

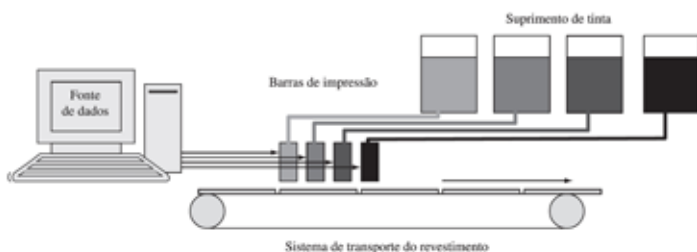
La prova di questa trasformazione si può vedere nella crescita del numero di designer ad oggi attivi in industrie e fornitori nella catena di produzione, come ad esempio i colorifici, finalizzati a soddisfare gli adeguamenti necessari nel processo e nel controllo della qualità creativa della produzione.

A seguito di questo cambiamento del flusso di lavoro, i processi nello sviluppo di nuovi prodotti sono diventati più pratici e veloci, ma richiedono anche l'adattamento e la calibrazione di diversi profili di configurazione (attrezzatura fotografica, software per computer, stampanti, *scanner* ecc.), relativi all'inizio e alla fine del processo, per fornire un controllo di qualità e una stabilità di produzione maggiori.

La maggiore definizione dei disegni stampati e la facilità di lavorare con variazioni dello stesso tema rappresentano un altro importante cambio di paradigma promosso dall'introduzione del digitale - e di nuovo giustificano la rilevanza del lavoro del designer in questo nuovo modello di lavoro. Oggi le stampanti digitali consentono di creare immagini con aree fino a 25 m<sup>2</sup> con più di 50 immagini differenti dello stesso prodotto, aumentando i livelli di realismo e personalizzazione ad un punto mai immaginato per questo settore.

Inoltre, la possibilità di stampare sia alto che basso rilievo si è dimostrata un'altra trasformazione espressiva, poiché la stampa non è più per contatto ma a getto d'inchiostro (senza contatto). In questo modo, è possibile creare rilievi molto più ricchi di dettagli e con raccordi più precisi, consentendo la realizzazione di piastrelle in ceramica molto più realistiche e con un maggiore valore aggiunto.

Un altro impatto importante di questo processo sono la numerosità dei colori disponibili. Gli inchiostri hanno



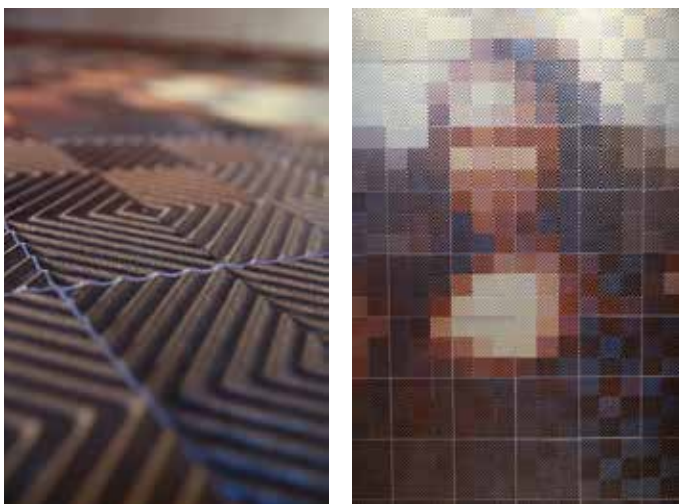
**IMM. 5:** Processo di stampa di rivestimenti ceramici a getto d'inchiostro.

subito modifiche importanti per adattarsi alle macchine digitali e alle loro testine di stampa. Questi inchiostri sono il risultato di ricerche basate sulle nanotecnologie, con vincoli specifici per soddisfare esigenze e ottenere specifiche caratteristiche, permettendo un aumento significativo delle gamme cromatiche rispetto al processo tradizionale dove ogni cilindro riceveva il colore che doveva essere usato solo nel prodotto finale. Va considerato che con la tecnologia digitale si utilizzano fundamentalmente 4 colori e, attraverso di essi, è possibile ottenere una variazione maggiore di sfumature in virtù delle loro combinazioni.

Si può concludere che lavorare con la stampa digitale è diventato molto più vantaggioso e redditizio ottenendo prodotti con più varianti di colori, disegni e rilievi, rendendoli molto più realistici e naturali.

D'altra parte, il nuovo paradigma della produzione digitale amplifica in modo significativo la centralità del lavoro del designer, permettendogli di sperimentare una miriade di nuove tecniche, materiali e disegni originali - il che contribuisce anche ad aumentare il valore aggiunto, oltre a favorire l'interesse per i prodotti che hanno un profilo genuinamente brasiliano - e non semplicemente la riproduzione di soluzioni estere.





**IMM. 6 E 7:** controllo delle goffrature di rilievi e colori per la decorazione nella stampa a getto d'inchiostro.



**IMM. 8 E 9:** Varietà di rilievi applicati con la stampa a getto d'inchiostro

DESIGN E MATERIALI: SPERIMENTAZIONI  
CON COLORI E TEXTURE PER CREARE  
PRODOTTI CERAMICI

**Cristiane Aun Bertoldi**

Il workshop **Design e Materiali: sperimentazioni con colori e texture per creare prodotti ceramici** ha avuto luogo presso la FAU USP, nel laboratorio *STMEEC - Seção Técnica de Modelos, Ensaios e Experimentações Construtivas*, il 5, 6, 8 e 9 di Settembre del 2016. La durata totale è stata di 24 ore, distribuite su quattro giorni di attività. Questo evento è stato organizzato dal *Lab-Design (FAU USP)* in collaborazione con il Politecnico di Milano. Era parte dell'evento **Materiali e creatività per il design e l'architettura: condivisione di esperienze per l'economia creativa**.

Le Prof.sse Cristiane Aun Bertoldi, Barbara Del Curto e Denise Dantas sono state responsabili dell'organizzazione del workshop, con l'assistenza della studentessa di design Stephani Takahashi. Sono stati preparati dei materiali didattici, che comprendevano due libretti con le procedure "passo passo" necessarie per lo sviluppo

del progetto e dei prototipi. Sono state incluse anche le istruzioni sulla lavorazione dei materiali, nonché sulla loro organizzazione e gli strumenti da utilizzare nella creazione delle nuove formulazioni. Inoltre sono stati forniti campioni di impasti ceramici per ispirare e stimolare la sperimentazione con i materiali.

Questo workshop è stato strutturato sulla base di quelli offerti presso l'istituzione italiana, che prevede la presenza di aziende in collaborazione con l'università nello sviluppo della ricerca applicata innovativa, comprendendo sia la sperimentazione con i materiali che lo sviluppo di progetti utilizzando diverse metodologie di design.

Nel modello italiano, l'azienda partner concorda il brief, fornisce i materiali per la sperimentazione e partecipa al workshop, in collaborazione con la Prof.ssa Barbara Del Curto, che guida lo sviluppo dei progetti dal punto di vista del design, fino ad arrivare alla realizzazione dei prototipi.

Questi workshop fanno parte della programmazione della didattica della Scuola del Design del Politecnico di Milano e alcuni dei risultati di queste esperienze presentano il potenziale per essere poi sviluppati come prodotti sul mercato. Anche la divulgazione dei risultati, che può prevedere l'allestimento di una mostra dei prototipi, può essere parte del workshop. In questo scenario, la partnership tra l'università e le aziende è incoraggiato e stimolato, con vantaggi per entrambe le parti.

Nella realtà brasiliana, è ancora difficile stabilire partnership tra le università pubbliche e le aziende per lo sviluppo di attività congiunte per favorire la realizzazione di nuovi prodotti. Un'iniziativa come questa richiede impegno e necessità di considerare determinati aspetti legali, oltre che operativi, per la sua realizzazione.

Nel caso del workshop tenutosi presso la FAU USP, l'azienda partner, Gruppo Fragnani, non ha potuto fornire

i materiali ceramici. Tuttavia, hanno presentato i processi di produzione, le caratteristiche delle materie prime e i parametri per lo sviluppo di nuovi prodotti, indicando limiti dimensionali e di finitura esemplificati nei campioni dei prodotti da loro donati. L'azienda ha inoltre fornito informazioni sulla sua strategia aziendale, incentrata sull'efficienza produttiva e sul basso costo dei prodotti. Il Gruppo Fragnani è il 5° più grande produttore di piastrelle di ceramica nel mondo, con depositi di argilla a Cordeirópolis, nello stato di San Paolo. Sono argille rosse di alta qualità utilizzate nella produzione di grès porcellanato per macinazione a secco. Cotti a 1200 °C, i prodotti hanno un'elevata resistenza meccanica e un bassissimo assorbimento d'acqua. La colorazione rosso scuro del corpo, a differenza delle tradizionali piastrelle in grès porcellanato, richiede una copertura in ingobbio bianco per ricevere la decorazione mediante stampa a getto d'inchiostro, seguita da una smaltatura. Le piastrelle sono ottenute con pressatura e, in relazione ai parametri dimensionali, si ha un'altezza massima del rilievo di 8 mm; il formato più piccolo è di 10 x 10 cm, utilizzato per le facciate, e il più grande di 90 x 90 cm, per applicazioni in rivestimenti di pavimenti e pareti. I dati forniti sono stati essenziali per guidare i limiti dimensionali definiti durante il workshop.

### **Workshop**

Il workshop presentato dalla Prof.ssa Cristiane Aun Bertoldi, FAU USP, aveva come obiettivo lo sviluppo di progetti di piastrelle di ceramica per applicazioni su facciate e pareti e realizzare prototipi, basati sulla sperimentazione con differenti tipi di materiali ceramici.

Diciassette studenti di design hanno partecipato al workshop e hanno dovuto confrontarsi con diversi livelli di

difficoltà in relazione ai nuovi contenuti; come ad esempio l'importanza della sequenza e della sincronizzazione delle attività e l'individuazione delle abilità pratiche necessarie sia per lavorare i materiali sia per ottenere le forme desiderate. Dal punto di vista dello sviluppo del design, gli studenti sono abituati a lavorare con il design grafico per lo sviluppo di modelli visivi attraverso l'applicazione di concetti di modularità e ripetizione per la composizione di superfici continue, e hanno fatto uso di diversi tipi di simmetria: traslazione, riflessione, rotazione, ecc. La novità per loro è stata la progettazione del design del prodotto partendo da una sperimentazione diretta con i materiali ceramici contemporaneamente alla generazione di modelli in rilievo. È risultato molto interessante anche prendere consapevolezza delle differenze che questi materiali presentano prima e dopo cottura in termini di caratteristiche e proprietà.

Nell'immagine 10 è riportata una panoramica del workshop, sia nella fase di lavorazione dell'argilla per la generazione di rilievi che in quella di preparazione di nuove formulazioni per l'impasto mediante l'aggiunta di differenti materiali.

Per questo workshop sono state necessarie sia attività di pianificazione che di realizzazione. Per quanto riguarda la parte di pianificazione è stato necessario: a) stabilire la quantità di materiale necessario (massa secca) per la giusta forma dei pezzi che, dopo la cottura, dovevano essere di 100 x 100 mm; b) la preparazione del materiale (barbottina) in quantità sufficiente per iniziare le attività nei primi due giorni dell'evento; c) sviluppo dei libretti contenenti le informazioni per facilitare le operazioni durante il workshop; d) definizione del programma, considerando la sequenza e la sincronizzazione di azioni che hanno esigenze specifiche, come la "maturazione"



**IMM. 10a, 10b:** Panoramica del workshop.

dell'impasto, l'essiccazione dei materiali e l'organizzazione dello spazio di lavoro in laboratorio per accogliere i sei gruppi di studenti.

Per quanto riguarda la realizzazione del workshop, le attività previste sono state: a) apertura dell'evento, dove è stato spiegato il workshop e vi è stata la distribuzione del programma; b) presentazione delle informazioni tecniche fornite dall'azienda partner - Gruppo Fragnani - e una descrizione delle procedure metodologiche basate sulle ricerche precedenti del gruppo Terra; c) formazione di gruppi di lavoro, distribuzione dei libretti e dei materiali e dimostrazione delle operazioni pratiche; d) creazione delle formulazioni dell'impasto, con colori e texture, attraverso la sperimentazione con i materiali ceramici e i materiali organici; e) sviluppo dei progetti di piastrelle nel formato 100 x 100 mm, con rilievi da 1 a 8 mm, ottenuti mediante processi digitali; f) sviluppo dei progetti di piastrelle nel formato 100 x 100 mm, con rilievi da 1 a 8 mm ottenuti con procedimenti manuali; g) sviluppo degli stampi di gesso, con rilievi mediante processi digitali e manuali, ottenendo il positivo e negativo; h) formatura dei pezzi tramite pressatura, utilizzando gli impasti ceramici realizzati; i) finitura e codifica dei campioni; j) essiccazione e cottura dei campioni a 1200 °C e k) valutazione dei risultati ottenuti e del processo di apprendimento.

### ***Apertura e presentazione del cronogramma***

Durante il momento di apertura sono state presentate le attività previste per i quattro giorni di workshop con un calendario dettagliato, come mostrato nella tabella 1.

TABELLA 1: Cronogramma del workshop

	MATTINA	POMERIGGIO
LUNEDÌ 5/SETT	<p>Apertura; Formazione dei gruppi di lavoro; Presentazione: Gruppo Terra di Ricerca [1]; Video: processo di fabbricazione del Gruppo Fragnani; Procedure; Pesatura dell'impasto R04 e dei materiali che andranno aggiunti (pigmenti, ossidi, cariche)</p>	<p>Preparazione delle basi di gesso che saranno lavorate tramite CNC; Preparazione di 2 kg di impasto R04.</p>
MARTEDÌ 6/SETT	<p>Dimostrazione delle procedure per creare rilievi tramite tecniche digitali; Generazione di immagini in scala di grigio simulando un rilievo, con l'uso del comando Gradient di Photoshop; Conversione delle immagini Bitmap (JPG) in superfici NURB con Rhinoceros (stl); Simulazione e selezione del rilievo per la lavorazione tramite macchina CNC.</p>	<p>Lavorazione tramite macchina CNC delle basi di gesso; Aggiunta di pigmenti, ossidi e cariche ai 2 kg dell'impasto R04 precedentemente preparato.</p>
GIOVEDÌ 8/SETT	<p>Creazione delle texture e rilievi sulle superfici di argilla morbida con procedure manuali; Valutazione e selezione dei rilievi; Realizzazione del negativo dei rilievi in una forma di gesso; Finitura della forma di gesso.</p>	<p>Realizzazione del negativo dei rilievi in una forma di gesso; Preparazione dei nuovi impasti per la pressatura nelle forme.</p>
VENERDÌ 9/SETT	<p>Formatura delle piastrelle tramite pressatura.</p>	<p>Codifica e finitura dei campioni; Preparazione per la fase di essiccazione e cottura; Conclusione.</p>



## ***Lezione sulle informazioni tecniche e le procedure metodologiche***

Inizialmente si è tenuta una lezione sulle procedure per lo sviluppo di nuovi materiali ceramici, sulla base della metodologia e dei risultati della ricerca condotta dal Gruppo Terra<sup>10</sup>. Questa ricerca ha visto la realizzazione degli impasti ceramici con vari colori e texture, da utilizzare senza smaltatura nelle opere di artisti e designer, valorizzando le qualità estetiche di ogni materiale. Per questo workshop, è stato sviluppato un impasto di base, con le caratteristiche desiderate di colorazione, resistenza meccanica, plasticità e assorbimento d'acqua - R04 - ed è stato cotto a 1200 °C. Successivamente sono stati sistematicamente aggiunti altri elementi in grado di alterare il colore dell'impasto, la sua struttura e la sua consistenza. Dai risultati ottenuti sono stati selezionati 184 formulazioni di impasto, che compongono i campioni disponibili durante il workshop. Le procedure utilizzate per la formulazione di nuove ricette e per la realizzazione dei campioni sono stati presentati durante la lezione introduttiva, per permettere agli studenti di capire correttamente i materiali.

Successivamente, è stato proiettato un video dell'azienda Gruppo Fragnani, partner di questa attività, per offrire agli studenti indicazioni sui processi di produzione e sui parametri dei prodotti per lo sviluppo di progetti di piastrelle. L'immagine 11 mostra la lezione e il video che hanno fornito le conoscenze tecniche necessarie per eseguire le attività del workshop.

---

<sup>10</sup> GRINBERG, N. et al. Desenvolvimento de massas cerâmicas com características visuais diversas para utilização em trabalhos artísticos. Final report. São Paulo: Visual Art Department, Communication and Arts School, University of São Paulo, 2008, p.5-3.



IMM. 11a, 11b: Lezione introduttiva

### ***Formazione dei gruppi, distribuzione dei libretti e dei materiali e dimostrazione delle operazioni pratiche***

Sono stati formati sei gruppi di lavoro da tre studenti ognuno:

G1 - Cinthia Harumi Aguinaga, Nadia Naomi Sato, Rafael Jun Abe.

G2 - Daniela Tiemi Kaneko, Victoria Mitie Koki, Juliana Oliveira Sorzan.

G3 - Beatriz Borges Duduch, Stephani Takahashi, Vinícius de Jesus Correia e Silva.

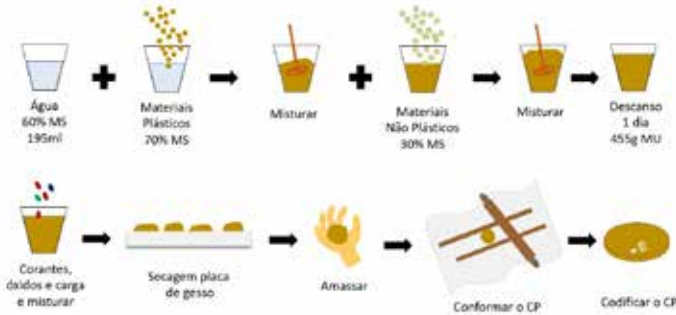
G4 - André Gustavo Camargo Asahida, Evelyn da Silva Bittencourt, Letícia da Silva Lopes.

G5 - Fernanda Tottero, Iris Fabrin Sototuka, Lucas Marques Otsuka.

G6 - Ana Mai Arasaki, Nikolas Eisuke Suguyama.

Ogni gruppo ha ricevuto un libretto con le informazioni relative allo sviluppo delle attività durante i quattro giorni del workshop. All'interno del libretto sono state riportate la sequenza di procedure per la generazione di immagini bidimensionali in scala di grigi e la loro successiva conversione in rilievi tridimensionali, utilizzando due programmi per il computer. Inoltre sono state illustrate le azioni "passo passo" necessarie per creare nuove formulazioni di impasto, partendo dall'aggiunta dei vari elementi con le quantità specifiche. In questo libretto sono stati inoltre illustrati i passaggi per la preparazione del gesso necessario per la realizzazione della forma per lo stampo, le procedure per la preparazione dell'impasto ceramico, la pressatura dei pezzi e la loro codifica, come si può vedere nell'immagine 12. Le attività del workshop sono iniziate dopo una dimostrazione pratica della miscelazione del materiale, della preparazione dell'argilla e delle operazioni di formatura.

## Preparação de massas e conformação de corpos de prova



**IMM. 12:** Illustrazione del libretto che mostra passo passo le procedure di preparazione dell'impasto, la pressatura dei campioni e le sue codifiche.

### ***Sviluppo di nuove formulazioni di impasto per la cottura a 1200 ° C con differenti colori e texture***

I nuovi materiali sono stati realizzati partendo dalla formulazione dell'impasto R04, sviluppato dal Gruppo Terra (Grinberg, et al 2008). Le materie prime presenti nell'impasto R04 e le loro percentuali sono: 30% argilla di tipo *ball-clay*, 40% argilla, 10% feldspato di potassio, 12% albite, 5% quarzo e 3% talco. Questo materiale ceramico è stato poi cotto a 1200 °C in un forno elettrico e presenta una colorazione bianca. L'aggiunta di elementi a questo impasto, come ad esempio i coloranti, le cariche e i materiali vetrificati, altera le sue caratteristiche visive e tattili. Questa conoscenza, generata dalla ricerca, è servita da modello per gli esperimenti in laboratorio. Gli studenti hanno potuto osservare e manipolare i campioni, verificando come i componenti aggiunti, in quantità definite, cambiano le caratteristiche dell'impasto di base. Il confronto tra i 184 campioni del Gruppo Terra è servito come riferimento per lo sviluppo di nuove formulazioni da parte dei gruppi di studenti.



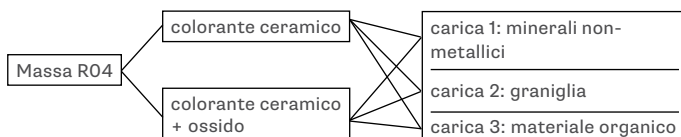
**IMM. 13:** Presentazione dei materiali forniti dal Gruppo Fragnani e i campioni del Gruppo Terra.



**IMM. 14a, 14b:** Campioni del Gruppo Terra e il comportamento delle materie prime dopo la cottura a 1200 °C.

Il diagramma 1 indica come miscelare i vari componenti e la tabella 2 contiene le trentasette formulazioni di impasto ceramico create con l'aggiunta di ossidi e pigmenti ceramici per ottenere varie colorazioni e l'aggiunta di materiali organici e minerali non-metallici (cariche), per la generazione di texture nel materiale.

**DIAGRAMMA 1:** Massa R04 + colore + cariche



**TABELLA 2:** Formulazione degli impasti

GRUPPO	COLORI- COLORANTI CERAMICI E OSSIDI	TEXTURE - CARICHE
G1	3% di colorante blu chiaro, 2% di ossido di rame	2,9% di paglia di riso, 9% di graniglia verde grigiastrea, 15% di chamotte di porcellana #5
G2	3% di colorante giallo, 9% di rutilo	4,4% di paglia di riso, 5,5% di graniglia marrone, 5,9% di vermiculite grana grossa
G3	3% di colorante rosa, 2% di ossido di rame	5,5% di graniglia caramello, 7,4% di carburo di silicio, 3% vetro sporco
G4	3% di colorante blu chiaro, 8% di rutilo	5,9% di vetro sporco, 9% di graniglia marrone chiaro, 6% di vermiculite a grana grossa
G5	3% di coloranti verde, 0,7% di ossido di cobalto	9% di graniglia marrone, 5,9% di vermiculite a grana grossa, 3% di residuo di tessuti
G6	1% di coloranti blu scuro, 1% di ossido di rame	9% di graniglia blu, 9% di paglia di caffè tostato, 7,4% di argilla espansa #9
Formula collettiva	4% di rutilo	2,3% di graniglia marrone, 2,7% di graniglia marrone chiaro



**IMM. 15a, 15b, 15c, 15d:** Formulazione, pesatura dei materiali e preparazione dell'impasto ceramico.

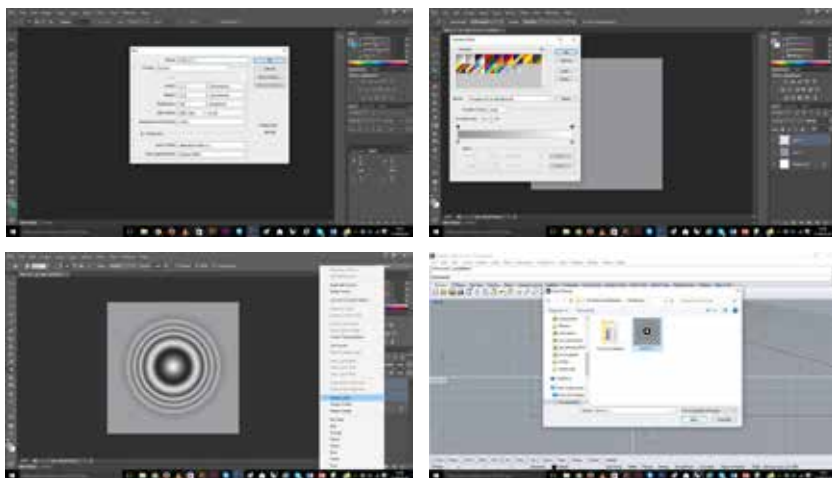
Come già detto precedentemente, durante la pianificazione del workshop sono stati preparati 20 kg di impasto secco R04, con il 60% di acqua, per ottenere una consistenza cremosa, permettendo la miscelazione con altri elementi. Questo materiale è stato diviso tra i gruppi. Le immagini (15a, 15b, 15c e 15d) mostrano la preparazione delle nuove formulazioni di impasto, la pesatura dei materiali aggiunti ai 455 g di massa umida, necessaria per la formazione di piastrelle da 100 x 100 mm. Dopo la preparazione, il materiale è stato lasciato riposare per 24 ore, quindi essiccato su cartongesso e impastato per ottenere una consistenza ottimale per la pressatura.

## ***Sviluppo di modelli e stampi con rilievi nel formato 10 x 10 cm***

I parametri forniti dall'azienda partner in questo workshop, il Gruppo Fragnani, sono serviti come base per lo sviluppo dei progetti degli studenti. Le dimensioni di 100 x 100 mm corrispondono alle dimensioni dei pezzi più piccoli prodotti nella loro fabbrica e il rilievo fino a 8 mm si riferisce ai limiti massimi raggiunti in fase di pressatura per i suoi prodotti. L'impasto R04 mostra una riduzione totale del 10,8% dopo cottura. Conseguentemente gli studenti sono stati istruiti a prendere in considerazione un ingrandimento di 1,12 per la progettazione dei disegni e per la preparazione degli stampi in gesso per ottenere i prototipi con le dimensioni dei prodotti dell'azienda. I progetti sviluppati sono piastrelle in ceramica per l'applicazione su facciate e pareti, quindi l'incidenza della luce sulla superficie verticale rivela e accentua i più sottili rilievi e texture di questi pezzi. Quando si progettano piastrelle si deve avere in mente la possibilità di sviluppare grandi superfici. Pertanto, è stato necessario fornire agli studenti alcune informazioni su come creare schemi di ripetizione, articolare elementi modulari, dando continuità ai disegni per riempire le superfici e stimolare la creatività per la loro ideazione. La creazione degli schemi di rilievi e texture ha previsto la possibilità di articolare moduli quadrati di 11,2 x 11,2 cm in simmetrie di traslazione, riflessione e rotazione, al fine di ottenere superfici continue e integrate.

Per lo sviluppo dei disegni, gli studenti hanno sperimentato sia processi digitali che manuali. Nel processo digitale, sono stati utilizzati due software per creare il disegno dei rilievi: *Photoshop* e *Rhinoceros*. Con *Photoshop*, i motivi sono stati creati in formati da 11,2 x 11,2 cm, da immagini bidimensionali in scala di grigi, utilizzando lo strumento *Gradiente*, in quanto favoriscono una transizione graduale tra luce e buio. Quindi è stata ottenuta un'immagine *bit-*

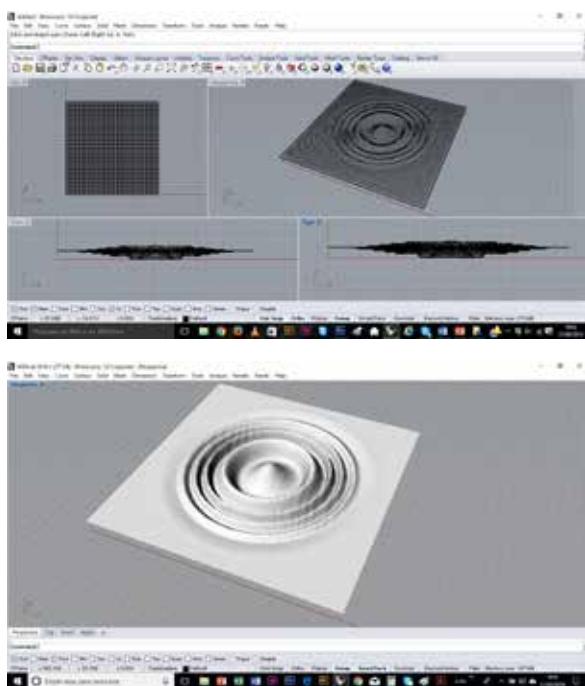




**IMM. 16a, 16b, 16c, 16d:** Sviluppo del disegno in Rhinoceros della immagine realizzata in Photoshop.

*map* in file JPG. Successivamente, sono state eseguite simulazioni di ripetizioni dei moduli, creando superfici continue (*rapport*) e queste operazioni hanno aiutato a scegliere le migliori alternative di immagini da trasformare in rilievi. Utilizzando il programma Rhinoceros, selezionando il menù *Surface* e scegliendo il comando *Hightfield from Image*, è stato possibile catturare un'immagine *bitmap* in un file JPG creato in Photoshop e convertire l'immagine 2D in un rilievo 3D, salvando poi nel formato STL per la modellazione tridimensionale, adatta per macchine di prototipazione digitale additiva o sottrattiva.

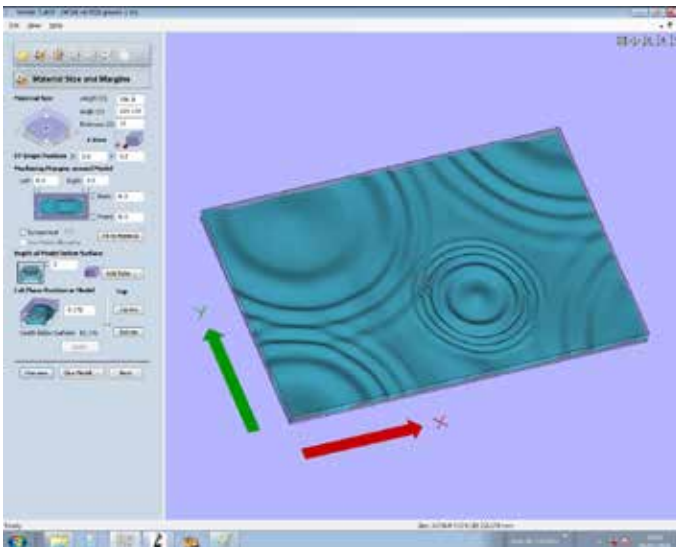
La possibilità di visualizzare i rilievi ottenuti nel programma Rhinoceros, specialmente in modalità *rendering*, ha permesso di effettuare simulazioni e valutazioni dei risultati ottenuti. Il programma interpreta i colori scuri e chiari dell'immagine JPG, considerando il fondo del rilievo come nero e quello superiore come bianco. Le varie sfumature di grigio formano i livelli intermedi. Pertanto, quando un'immagine ha una gradazione leggera dal nero al bianco,



**IMM. 17a, 17b:** Simulazione del rilievo in *Rhinoceros*.

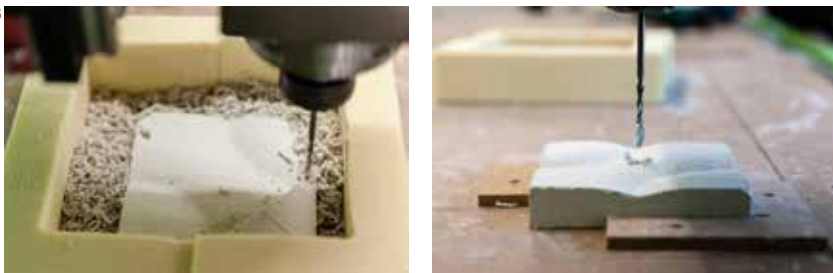
anche il rilievo è leggero, con una transizione delicata tra le parti superiore e inferiore. Al contrario, quando un'immagine mostra un forte contrasto tra bianco e nero, il rilievo mostra una brusca variazione. Dopo aver creato e visualizzato il rilievo, il progetto viene accettato o scartato. Fino all'approvazione del design definitivo, è previsto un continuo flusso di elaborazioni, tipico dell'attività di design, dalla creazione di immagini 2D alle simulazioni dei rilievi 3D.

Per la creazione degli stampi si sono seguite due procedure: il processo digitale e il processo manuale. Per la creazione di stampi in gesso dei processi digitali, i pezzi di dimensioni 11,2 x 11,2 x 2 cm sono stati precedentemente realizzati per essere poi fresati. Il file STL approvato, generato in *Rhinoceros*, è stato utilizzato nella lavorazione degli stampi in gesso utilizzando una fresatrice CNC a 3 assi.



**IMM. 18:** preparazione della fresatrice CNC per lavorare e finire lo stampo in gesso.

Nel processo digitale, per la creazione dei rilievi negli stampi di gesso, sono stati utilizzati due programmi, Photoshop e Rhinoceros. In Photoshop, sono stati creati modelli in formati 11,2 x 11,2 cm utilizzando lo strumento sfumatura e sono stati ottenuti file JPG. Sono state eseguite simulazioni di ripetizione dei moduli per creare superfici continue e aiutare a scegliere le migliori alternative. Utilizzando Rhinoceros, selezionando dal menu Surface il comando *Heightfield from Image*, è stato possibile attivare il file JPG creato in Photoshop e convertire l'immagine in un rilievo 3D, salvato in formato STL. La visualizzazione del rilievo creato ha permesso la valutazione dei risultati ottenuti nella simulazione digitale (*render*) per la scelta definitiva del progetto. I file STL, generati in Rhinoceros e approvati dopo la simulazione, sono stati utilizzati nella lavorazione dello stampo di gesso, utilizzando una fresatrice CNC a 3 assi.



**IMM. 19a, 19b:** lavorazione nella fresatrice CNC del disegno realizzato nel processo digitale.

Quando si tratta di creare rilievi tramite processi manuali, è necessario esplorare la plasticità dell'argilla, cioè la proprietà che rende questo materiale facile da lavorare. L'argilla nello stato plastico è malleabile, può essere alterata e si può ottenere varie forme; la sua superficie può essere modificata con le mani, con oggetti e strumenti, servendosi di materiali che producono differenti impronte. La modellazione dell'argilla consente di aggiungere o rimuovere porzioni di materiale, favorendo le correzioni e rendendolo perfetto per generare alternative tridimensionali nel processo di progettazione, come si può fare con gli schizzi su carta.

Per produrre i rilievi per i campioni, alcuni pezzi di dimensioni 11,2x 11,2 x 0,9 cm sono stati realizzati in argilla plastica, usando un matterello e due guide di legno, che hanno permesso di ottenere uno spessore uniforme. Sono stati premuti diversi oggetti sulla superficie morbida dell'argilla, al fine di creare motivi, dai più sottili ai più incisivi. Ogni gesto crea trame e rilievi nella materia e il suo carattere tattile e/o visivo è accentuato, alcuni dei risultati sono inaspettati e interessanti.

I confronti visivi tra i rilievi generati aiutano a selezionare le migliori alternative per la riproduzione negli stampi in gesso. Per realizzare gli stampi è stato costruito un



**IMM. 20a, 20b, 20c, 20d:** Pressione di oggetti nell'argilla per creare pattern utilizzando un processo manuale.



**IMM. 21a, 21b:** Pressione di oggetti nell'argilla per creare pattern utilizzando un processo manuale.

perimetro in legno attorno alle piastre di argilla con i disegni scelti. Quindi il gesso è stato preparato con acqua e versato sopra le piastre. Il gesso è in grado di riempire e riprodurre ogni dettaglio creato. Dopo pochi minuti, gli stampi in gesso induriti vengono staccati dalla piastra di argilla e rivelano i negativi dei rilievi, che spesso mostrano immagini così interessanti, che possono essere utilizzate nel disegno come un modello da riprodurre.



**IMM. 22a, 22b, 22c, 22d:** I pezzi di argilla con il perimetro in legno per ottenere lo stampo di gesso; preparazione dello stampo e selezione del pezzo in gesso per ottenere il negativo.



**IMM. 23a, 23b:** Pezzo di argilla che svela un nuovo pattern nel gesso.

Queste immagini intriganti e sorprendenti, presenti nei rilievi rovesciati, sono state descritte in Bertoldi.<sup>11</sup> Se si guarda con più attenzione, ci si rende conto che le immagini ottenute sono più che una semplice riproduzione, a causa del gioco di luci che rivelano sporgenze e profondità in modo opposto. Sempre sulla superficie dell'argilla, nell'area attorno al luogo dove è stato premuto un oggetto, si verifica un leggero rigonfiamento, che è ben percepito solo in negativo.

---

<sup>11</sup> BERTOLDI, C. A. **Proposta de uma nova linguagem de projeto para o revestimento cerâmico aplicado às fachadas para uso doméstico e/ou comercial.** [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2006. p.125.



**FIGURA 24:** I pezzi di argilla e gli stampi in gesso

Dopo questa fase, gli stampi in gesso pronti per essere utilizzati, sono quelli: a) a rilievo negativo creato in lastre di argilla con processo manuale e b) lavorati con fresatrice CNC, da un file digitale dai modelli creati in Photoshop e Rhinoceros. Le formulazioni dell'impasto di ceramica realizzate il primo giorno di workshop sono state utilizzate per gli stampi in gesso.

Tutte le formulazioni di impasto precedentemente preparate potrebbero essere utilizzate per creare campioni del materiale ceramico sviluppato nel workshop. Il calco in gesso con i rilievi creati è stato premuto contro la superficie dell'argilla. Il materiale in eccesso è stato rimosso. Dopo alcuni minuti, la parte sagomata è stata codificata correttamente e staccata dallo stampo.

Ogni gruppo di studenti ha realizzato circa 12 pezzi, con diverse formulazioni di impasto. Gli stampi lavorati nella fresatrice CNC sono stati utilizzati per sei impasti. Gli stampi prodotti con processi manuali sono stati utilizzati





**IMM. 25a, 25b, 25c, 25d:** Processo di pressatura dell'impasto di argilla nello stampo di gesso.



**IMM. 26a, 26b:** Finitura e codifica.

per un impasto, la cui formulazione è stata sviluppata per essere utilizzata da tutti gli studenti.

### ***Finitura, asciugatura e cottura***

I pezzi ottenuti sono stati messi ad asciugare per una settimana. Sono stati levigati i bordi per la rimozione delle bave e la correzione dell'ortogonalità. I pezzi sono stati cotti a 1200 °C in un forno elettrico intermittente, per 7 ore e 26 minuti.

All'apertura del forno c'è stata una grande sorpresa da parte degli studenti, soprattutto per quanto riguar-

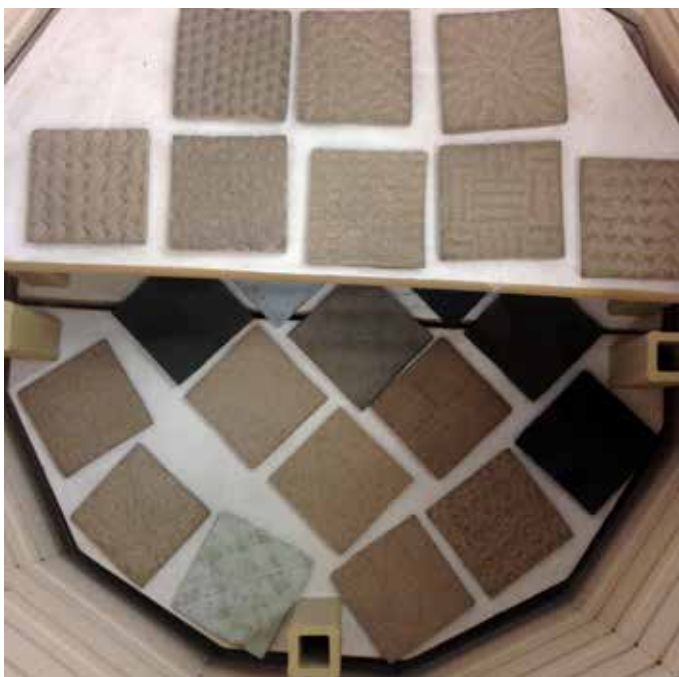


**FIGURA 27a E 27b:** Essiccazione dei pezzi.



**FIGURA 28:** Essiccazione dei pezzi.

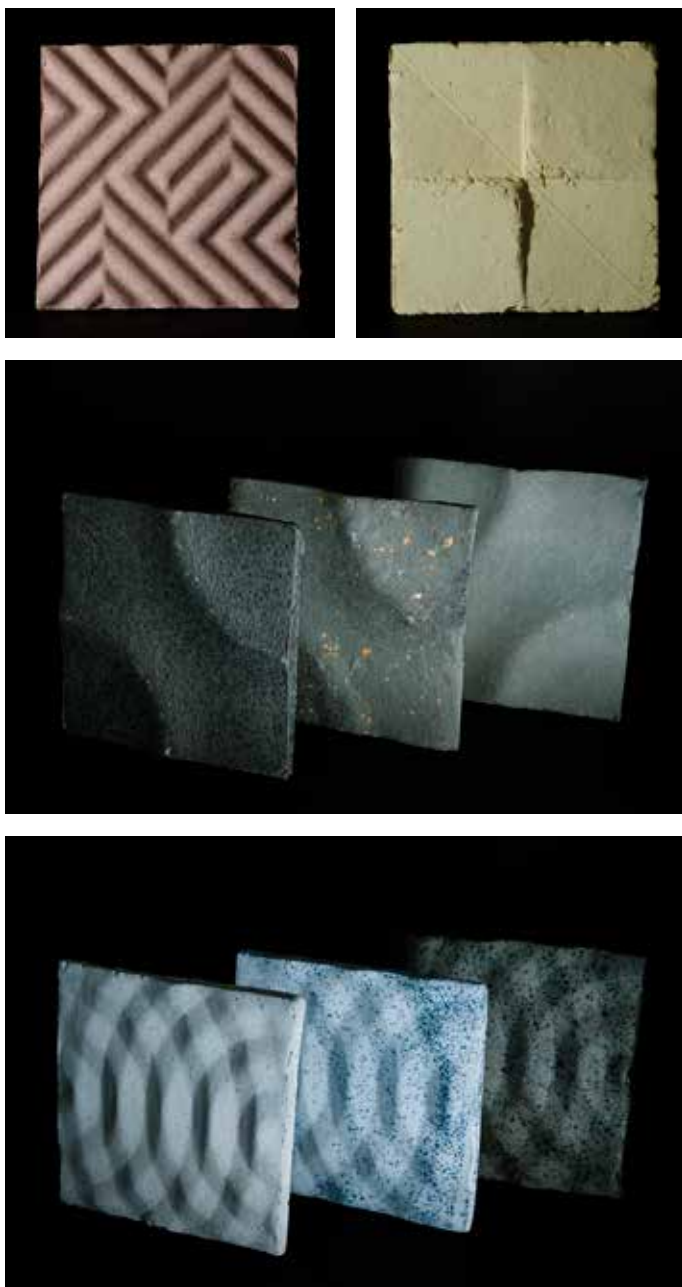
da i colori e la consistenza dei materiali. Va sottolineato che la maggior parte degli elementi aggiunti nell'impasto sono *in natura* polveri bianche o marroni. Dopo cottura, questi elementi miscelati formano un pezzo ceramico di vari colori, dal più chiaro al più scuro; nei toni del blu, del verde, del beige, del giallo, del rosso; materiali dall'aspetto più asciutto o poroso, o compatto e setoso. Inoltre, le trame delle superfici presentano effetti multipli, in alcuni campioni vi sono macchie o risultano punteggiati, in altri ci sono sporgenze o depressioni, in altri gocce di vetro fino



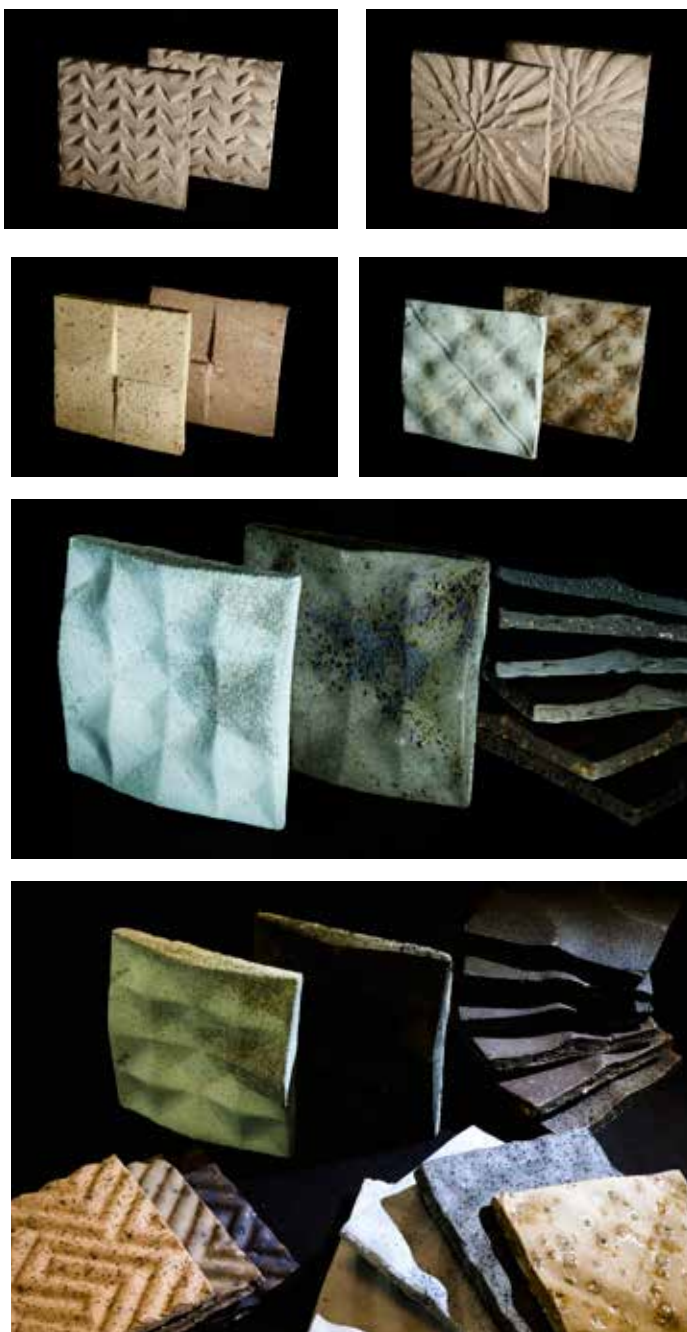
**FIGURA 29:** Apertura del forno dopo cottura a 1200 °C.

ad ottenere anche un effetto metallico.

L'associazione di così tante variabili ha portato risultati sorprendenti per tutti quelli che hanno potuto assistere ai cambiamenti subiti dai materiali. E' stato possibile anche notare come alcuni modelli con rilievo venivano apprezzati o perdevano di chiarezza una volta che la materia è stata trasformata dal calore. Inoltre, affiancando tutti gli 85 prototipi disposti verticalmente, è possibile apprezzare la valorizzazione di ogni pezzo, di ogni rilievo e texture, per quanto sottili siano, diventano, infatti, visibili e sensibili allo sguardo. In totale, sono state sviluppate 37 formulazioni di impasto, sono stati creati 48 modelli partendo da processi di progettazione digitale e analogica e sono stati generati 85 prototipi di piastrelle in ceramica 10 x 10 cm con vari colori, texture e rilievi.



**IMM. 30a, 30b, 30c, 30d:** Alcuni risultati del workshop.



**IMM. 31a, 31b, 31c, 31d, 31e:** Alcuni risultati del workshop.

### **Valutazione del processo e dei risultati**

Al termine delle attività di realizzazione delle piastrelle ceramiche, le Prof.sse Cristiane Aun Bertoldi, Barbara Del Curto e Denise Dantas, insieme agli studenti, si sono riunite per la valutazione del workshop, del processo di apprendimento e per la verifica delle potenzialità relative alla sperimentazione con i materiali per il design. Agli studenti è stato chiesto di evidenziare spontaneamente i punti di forza e i punti di debolezza del workshop e di portare suggerimenti per una possibile successiva edizione del workshop. Si è discusso sulla quantità di attività in parallelo che sono state necessarie e sulla capacità di apprendere i contenuti trattati con questa modalità. Gli studenti hanno riflettuto sulla possibilità di apprendere partendo dalla sperimentazione effettuata in modo sistematico, nonché sulle dinamiche dell'evento e sulla necessità di comprendere il contenuto affrontato e gli obiettivi inizialmente delineati.

Sono stati evidenziati alcuni aspetti, quali: l'uso del software per la generazione dei disegni ha permesso la rapida verifica del potenziale delle creazioni. È stato notato che l'uso del software di elaborazione delle immagini per creare l'immagine *bitmap* e la sua conversione in vettoriale, con successiva lavorazione tramite fresatrice CNC, ha rivelato molteplici possibilità per altri tipi di applicazioni.

È stata anche identificata l'esistenza di altre possibilità di creazione negli schemi generati durante la fase di prototipazione. Il *follow-up* durante la preparazione delle configurazioni della macchina CNC ha dimostrato che è possibile generare variazioni dello stesso file digitale partendo dalla selezione degli strumenti per la lavorazione, in relazione al diametro e alla forma della fresa, fino alla variazione della spaziatura e al numero di passate. A seconda delle scelte fatte in questa fase, il risultato potrà essere molto diverso.



**FIGURA 32:** Discussione con gli studenti sui risultati e sul processo di lavoro durante il workshop..

Gli studenti hanno riportato quanto sia importante la fase sperimentale con i materiali, quali l'argilla, il gesso e i materiali ceramici, per comprendere il potenziale di ciascuno di essi nella ideazione e nello sviluppo di nuovi prodotti. Dopo la cottura, gli studenti sono stati in grado di vedere l'influenza di ossidi, pigmenti e cariche sul cambiamento del colore e della trama del materiale originale e capire come esplorare questi elementi. Un altro fattore preso in considerazione è stato l'uso della superficie di argilla malleabile come supporto per la creazione. Questo materiale ha funzionato come supporto per il registro delle prime idee, per la manifestazione del pensiero, esattamente come uno schizzo. Materializzare l'immaginazione la rende visibile e aiuta il processo decisionale, aspetto molto importante nel processo creativo.

Come sottolineato da Milton & Rodgers<sup>12</sup>, “Questi tipi di schizzi sono le prime visioni esplorative su come potrebbe apparire un progetto proposto. Tendono ad essere progettati in modo volutamente fluido, dinamico ed espressivo, libero da vincoli.” (Traduzione degli autori)

Inoltre, gli studenti hanno sottolineato che il continuo passaggio tra processi manuali e digitali, durante la fase di ideazione e di valutazione delle idee oltre che nella fase di realizzazione dei prototipi, permette di apprezzare maggiormente il processo di apprendimento nel design e introduce nuove strategie per stimolare la creatività. Le Prof.sse hanno consigliato gli studenti di svolgere un altro esercizio: fotografare ciascuno dei prototipi e lavorare con queste immagini nella simulazione della composizione di una parete continua. Quest’attività può offrire nuove possibilità di sperimentazione e si potrebbe ottenere qualcosa di sorprendente. In conclusione vi è stata una totale approvazione dei metodi trattati, nonché dei contenuti e dei materiali didattici offerti.

Tutti gli studenti hanno espresso grande entusiasmo e soddisfazione per aver partecipato a questa esperienza e hanno sottolineato che questa modalità didattica è altamente raccomandata per la realizzazione di nuovi workshop.

---

<sup>12</sup> MILTON, A.; RODGERS, P. **Research methods for product design**. London: Laurence King publishing ltd, 2013. p.34.



**Barbara Del Curto**  
**Cristiane Aun Bertoldi**

La ricerca sugli aspetti progettuali e sensoriali dei prodotti in ceramica avanzata è appena cominciata, come presentato dalla Prof.ssa Ph.D. Barbara Del Curto. Non ci sono ancora chiari riferimenti nell'immaginario collettivo relative alle qualità visive, tattili e sonore che rappresentano questa categoria di prodotti e, forse, i processi di produzione digitale su piccola scala rendono più familiare questo tipo di materiale. Per quanto riguarda i prodotti ceramici tradizionali, lo scenario è diverso. A causa della complessità dei processi produttivi, che non sono modulari, e delle esigenze tecniche e di performance, l'investimento in ricerca sugli aspetti estetici e formali relativi alla configurazione formale di nuovi prodotti avviene sporadicamente. Gran parte dell'investimento in questo settore è limitato agli aspetti estetici di superficie. La modifica del formato di un prodotto ceramico tridimensionale tradizionale si verifica ogni cinque o dieci anni in Brasile. Alcune linee di

prodotti rimangono in produzione per oltre trent'anni. Si nota che i designer del settore ceramico, sia nelle stoviglie che nelle piastrelle, lavorano quasi esclusivamente allo sviluppo delle decorazioni e non fanno attenzione alla ricerca di nuove formulazioni che, quando si verificano, sono fatte in altre industrie del settore.

Se nel settore industriale la ricerca sull'espressività della materia è limitata, questo non avviene nelle indagini artistiche. Data la libertà dell'artista nell'esplorazione di materiali diversi per ottenere nuovi risultati esteticamente desiderabili nella costruzione dei singoli linguaggi, il volume della ricerca in questo senso è ampio. I risultati di queste ricerche, fatte nel mondo artistico, hanno la possibilità di essere utilizzate come fonte di ispirazione per lo sviluppo del design ceramico. La sistematizzazione delle procedure per la creazione di nuovi materiali per consentirne la riproduzione, come presentato nelle indagini del Gruppo Terra, e l'ampia diffusione dei suoi risultati, indicano la possibilità di adattamento alla produzione su scala industriale.

Le discussioni hanno mostrato possibili percorsi di integrazione tra la ricerca accademica, il settore produttivo e i designer. Questo progetto condotto da Materialize/LabDesign, FAU USP, e da NextMaterials - Politecnico di Milano, è visibile sul sito web *Intermeios FAU vimeo*.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> **Materialize: ciclo de palestras e Debates** - Materiais e criação em Design e Arquitetura. Disponibile da: <https://vimeo.com/album/4414738/page:2/sort:pre-set/format:thumbnail>



---

**Barbara Del Curto** é designer formada pelo *Politecnico di Milano*, universidade na qual atua como professora associada do *Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica “Giulio Natta”* e ensina na *Scuola del Design*. Desenvolve suas atividades de pesquisa e ensino voltadas para o design, materiais e superfícies, com especial atenção aos materiais inovadores e funcionais, à nanotecnologia, aos tratamentos funcionais de superfície e à sua transferência tecnológica para o campo do design de produtos, do design de interiores, do setor manufatureiro, da arquitetura, do setor agroalimentar e do setor têxtil e de moda, todos estes setores reconhecidos pelo o que é definido como *Made in Italy*. Foi professora visitante especial no projeto *Pesquisa em materiais e inovação para aplicação nas indústrias criativas nos campos do design e da arquitetura: a experiência do Politecnico di Milano analisada sob a ótica da realidade brasileira*, com financiamento do CNPq. | **Barbara Del Curto** si è laureata in Design al Politecnico di Milano, dove lavora come professore associato al Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica “Giulio Natta” e insegna alla Scuola del Design. L’attività di ricerca di Barbara Del Curto riguarda il design dei materiali e delle superfici, con particolare attenzione ai materiali innovativi e funzionali, alle nanotecnologie e ai trattamenti funzionali di superficie e il loro trasferimento tecnologico al mondo del design, del manifatturiero avanzato, dell’architettura, dell’agroalimentare e del tessile/moda, settori riconducibili a quello che oggi viene definito il *Made in Italy*. È stata visiting professor in Brasile con il progetto *“Ricerca sui materiali e l’innovazione per l’applicazione nelle industrie creative nei campi del design e della architettura: l’esperienza del Politecnico di Milano analizzata dal punto di vista della realtà brasiliana*, presso la FAU USP, con il supporto finanziario del CNPq. [barbara.delcurto@polimi.it](mailto:barbara.delcurto@polimi.it) | <https://orcid.org/0000-0002-0125-0226>

**Camila Marcia Contato Lamberti** é designer e gerente de produtos do Grupo Fragnani, atua nesta empresa de grande porte do setor cerâmico nos estados de São Paulo e Bahia. Tem como foco a pesquisa de tendências e conceitos e o desenvolvimento de projetos de produtos voltados para arquitetura, decoração, design e acabamento. Sua área de atuação envolve design, design de superfície, design cerâmico, design de produto e tendências. | **Camila Marcia Contato Lamberti** é designer e *product manager* del Gruppo Fragnani, grande azienda del settore di prodotti ceramici nello stato di San Paolo e Bahia. Focus della sua attività di ricerca è sulle tendenze e i concept e nel sviluppo di progetti di prodotti ceramici per l’architettura, l’arredamento, il design e le finiture. Lavora nel design, nel design di superficie, nel design ceramico, nel product design e nelle tendenze. [camila@incefra.com.br](mailto:camila@incefra.com.br)

**Cristiane Aun Bertoldi** é professora do Departamento de Projeto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de São Paulo, desde 2008. Possui Doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo, na área de Design e Arquitetura; Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, pela Universidade de São Paulo, na área de Estruturas Ambientais Urbanas, e possui graduação em Licenciatura em Artes Plásticas, pela Escola de Comunicações e Artes, da Universidade de São Paulo. Atua na área de design, com especial atenção ao design de produto e design de serviços, com foco em projetos de produtos cerâmicos, de mobiliário e equipamentos voltados para a saúde e o lazer. Suas mais recentes pesquisas englobam estudos sobre criatividade e processos criativos, modelos e protótipos, método de projeto e raciocínio em projeto. Participou do projeto *Pesquisa em materiais e inovação para aplicação nas indústrias criativas nos campos do design e da arquitetura: a experiência do Politecnico di Milano analisada sob a ótica da realidade brasileira*, com financiamento do CNPq.

| **Cristiane Aun Bertoldi** è docente del Dipartimento di Design della *Faculdade de Arquitetura e Urbanismo* dell'*Universidade de São Paulo* dal 2008. Ha ottenuto il suo Ph.D. in Architettura e Urbanistica all'*Universidade de São Paulo*, nell'area del Design e dell'Architettura; precedentemente ha conseguito il *master degree* nella stessa Università, nell'area di strutture ambientali urbane. È laureata in Arte nella stessa Università. Svolge lavori nell'area del design, con focus sui progetti di prodotti ceramici, mobili e apparecchiature per l'area della salute e del divertimento. Le sue più recenti ricerche trattano della creatività e dei processi creativi, modelli e prototipi, metodi di design thinking. Ha partecipato al progetto *“Ricerca sui materiali e l'innovazione per l'applicazione nelle industrie creative nei campi del design e della architettura: l'esperienza del Politecnico di Milano analizzata dal punto di vista della realtà brasiliana*, con il supporto finanziario del CNPq. [craun@usp.br](mailto:craun@usp.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-3792-5221>

**Norma Tenenholz Grinberg** é membro da Academia Internacional de Cerâmica (IAC - Suíça), licenciada em Desenho e Plástica pela Fundação Armando Álvares Penteado, com mestrado e doutorado em Artes pela Universidade de São Paulo. Atualmente, é docente colaboradora do Departamento de Artes Visuais da Escola de Comunicações e Artes (ECA-USP). É uma das coordenadoras do Grupo Terra de Pesquisas e do I e II Encontro Internacional de Ceramistas, na USP. Desenvolve pesquisas nas áreas de artes plásticas, arte educação, cerâmica, escultura, instalação e design. | **Norma Tenenholz Grinberg** è membro dell'*International Academy of Ceramics* (IAC-Svizzera), laureata in Disegno e Plastica presso la *Fundação Armando Álvares Penteado*, con un *master degree* e ha ottenuto il Ph.D. in Arti all'*Universidade de São Paulo*. Attualmente collabora come docente nel *Departamento de Artes Visuais* della *Escola de Comunicação e Artes (ECA-USP)*. È una delle co-

ordinatrici del Gruppo di Ricerca Terra e del I e II *Encontro Internacional de Ceramistas*, presso la USP. Svolge ricerche in arte, arte-educazione, ceramica, scultura, installazioni e design. [norma@normagringerberg.com.br](mailto:norma@normagringerberg.com.br)

**DEMAIS PARTICIPANTES DA MESA DE DEBATES MATERIAIS E CRIAÇÃO EM DESIGN E ARQUITETURA / CERÂMICA:**

**EXPERIMENTAÇÕES E PESQUISA (21 DE SETEMBRO DE 2016)**

ALTRI PARTECIPANTI AL DIBATTITO MATERIALI E CREATIVITÀ PER IL DESIGN E L'ARCHITETTURA (21 SETTEMBRE 2016)

**Bianca Fragnani** é formada em Relações Públicas e atua como Gerente de Marketing no Grupo Fragnani. Possui em sua formação especializações em *Consumer Insights*; Antropologia do Consumo e Gestão e Monitoramento de Mídias Sociais. | **Bianca Fragnani** è laureata in Public Relations e lavora come *Marketing Manager* nel Gruppo Fragnani. Ha ottenuto la specializzazione in *Consumer Insights*; Antropologia del consumo e Gestione e monitoraggio dei media sociali. [bianca@grupo-fragnani.com.br](mailto:bianca@grupo-fragnani.com.br)

**Ricardo Minoru Gibo** possui graduação em Programa Especial de Formação Pedagógica Para Formadores de Educação Profissional, pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2012) e graduação pela Faculdade SENAI de Tecnologia Ambiental (2006). Atualmente é técnico de ensino na Escola SENAI Mario Amato. Tem experiência na área de engenharia de materiais e metalúrgica, com ênfase em cerâmicos, atuando principalmente nos seguintes temas: placas cerâmicas, esmalte cerâmico, reaproveitamento, revestimento cerâmico e vidrados. Atua, também, como auditor líder e especialista no Organismo de Certificação de Produtos SENAI, creditado para atender o Programa de Avaliação da Conformidade para Materiais e Equipamentos da Construção Civil. | **Ricardo Minoru Gibo** è laureato in *Programa Especial De Formação Pedagógica Para Formadores De Educação Profissional*, all'*Universidade do Sul de Santa Catarina* (2012) e alla *Faculdade SENAI de Tecnologia Ambiental* (2006). Attualmente è tecnico docente nella *Escola SENAI Mario Amato*. Ha esperienza nell'area dell'ingegneria di materiali e metallurgia, con particolare attenzione ai materiali ceramici, principalmente sui: pannelli ceramici, smalto ceramico, riuso, rivestimento ceramico e vernici. Svolge anche il ruolo di *lead auditor* e specialista nell'ente di certificazione dei prodotti SENAI, accreditato per la valutazione di conformità dei materiali e degli strumenti per l'edilizia. [ricardo.gibo@sp.senai.br](mailto:ricardo.gibo@sp.senai.br)

**Samuel Marcio Toffoli** é professor do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, da Escola Politécnica da USP; com graduação em Engenharia Química, pela Universidade de São Paulo,

mestrado em Engenharia Química, também pela USP, e doutorado em *Ceramic Science and Engineering*, obtido na *Rutgers University (New Jersey, EUA)*. Foi presidente da Associação Brasileira de Cerâmica (2012 a 2016) e ocupa, hoje, uma de suas diretorias. Trabalha na área de engenharia de materiais, atuando principalmente nos seguintes temas: vidro, cerâmica tradicional, argilas, resíduos industriais inorgânicos e cargas inorgânicas para polímeros. | **Samuel Marcio Toffoli** é docente del *Departamento de Engenharia Metalurgica e de Materiais della Escola Politecnica dell'USP*; laureato in Ingegneria chimica all'*Università de São Paulo*, ha ottenuto il *master degree* in Ingegneria Chimica anche all'Università de São Paulo e il suo Ph.D. in *Ceramic Science and Engineering* alla *Rutgers University (New Jersey, EUA)*. È stato presidente della *Brazilian Ceramic Association* (2012-2016) e attualmente è uno dei consiglieri. Lavora nel campo dell'ingegneria dei materiali, principalmente nei seguenti settori: vetro, ceramica tradizionale, argille, scarti industriali inorganici e carichi inorganici per polimeri. [toffoli@usp.br](mailto:toffoli@usp.br)

## REFERÊNCIAS | BIBLIOGRAFIA

---

### PREFÁCIO | PREFAZIONE

**1 EUROPEAN COMMISSION. Materials research and innovation in the creative industries.** Report on the round table discussion, Brussels, 5 October 2012. Edited by Lula Rosso. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. Disponível em [Disponibile da]: [https://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/pdf/materials-in-creative-industries-report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/materials-in-creative-industries-report_en.pdf). Acesso em: fev. 2017; [Ultimo accesso Febbraio 2017].

**2 UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). Creative Industries and Development.** Geneva: United Nation, 2004. Disponível em [Disponibile da]: [http://unctad.org/en/docs/tdxibpd13\\_en.pdf](http://unctad.org/en/docs/tdxibpd13_en.pdf). Acesso em: jan. 2015; [Ultimo accesso Gennaio 2017].

**3 / 4 RELATÓRIO de economia criativa 2010: economia criativa uma, opção de desenvolvimento.** Brasília: Secretaria da Economia Criativa/ Minc; São Paulo: Itaú Cultural, 2012. Disponível em [Disponibile da]: [http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103\\_pt.pdf](http://unctad.org/pt/docs/ditctab20103_pt.pdf). Acesso em: jan. 2017;

#### 4. DESIGN E MATERIAIS - EXPERIMENTAÇÕES COM CORES E TEXTURAS PARA CRIAÇÃO DE PRODUTOS CERÂMICOS | DESIGN E MATERIALI: SPERIMENTAZIONI CON COLORI E TEXTURE PER CREARE PRODOTTI CERAMICI

**10** GRINBERG, N. et al. **Desenvolvimento de massas cerâmicas com características visuais diversas para utilização em trabalhos artísticos**. Final Report. São Paulo: Visual Art Department, Communication and Arts School, University of São Paulo, 2008.

**11** BERTOLDI, C. A. **Proposta de uma nova linguagem de projeto para o revestimento cerâmico aplicado às fachadas para uso doméstico e/ou comercial**. [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2006.

**12** MILTON A.; RODGERS P. **Research methods for product design**. London: Laurence King Publishing Ltd, 2013.

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | CONSIDERAZIONI FINALI

**13** Materialize: Ciclo de Palestras e Debates - Materiais e Criação em Design e Arquitetura. Disponível em [Disponibile da]: <https://vimeo.com/album/4414738/page:2/sort:preset/format:thumbnail> Acesso em: dez. 2017; [Último acesso Dezembro 2017].

## LISTA DE IMAGENS E CRÉDITOS

### ELENCO IMMAGINI E CREDITI

---

#### FIGURAS | IMMAGINI

[1] [2] Fotografia: Ana Paula Maldonado

[3] [4] Fotografia: Norma Tenenholz Grinberg

[5] [6] [7] [8] [9] Fotografia: Grupo Fragnani

[10a] [10b] [11a] Fotografia: Ana Paula Maldonado

[11b] Fotografia: Ezequiel Bertoldi Junior

[12] Ilustração | Illustrazione: Cristiane Aun Bertoldi

[13] [14a] [14b] Fotografia: Ana Paula Maldonado



[15a] [15b] [15c] [15d] Fotografia: Ana Paula Maldonado

[16a] [16b] [16c] [16d] Fotografia: Cristiane Aun Bertoldi

[17a] [17b] [18] Fotografia: Cristiane Aun Bertoldi

[19a] [15b] Fotografia: Ana Paula Maldonado

[20a] [20b] [20c] [20d] [21a] [21b] Fotografia: Ana Paula Maldonado

[22a] [22b] [22c] [22d] [23a] [23b] [24] Fotografia: Ana Paula Maldonado

[25a] [25b] [25c] [25d] [26a] [26b] [27a] [27b] Fotografia: Ana Paula Maldonado [28] [29] Fotografia: Ana Paula Maldonado

[30a] [30b] [30c] [30d] [31a] [31b] [31c] [31d] Fotografia: Ana Paula Maldonado

[32] Fotografia: Ana Paula Maldonado

## **TABELAS | TABELLE**

[1] [2] Cristiane Aun Bertoldi

## **DIAGRAMAS | DIAGRAMMI**

[1] Cristiane Aun Bertoldi

## UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**REITOR** | RETTORE Prof. Dr. Vahan Agopyan

**VICE-REITOR** | VICE-RETTORE Prof. Dr. Antonio Carlos Hernandez

**PRÓ-REITORA DE CULTURA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA** | PRO-REITTORE DI  
CULTURA E ESTENSIONE: Profa. Dra. Margarida Maria Krohling Kunsch

## FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

**DIRETORA** | DIRETTORE Profa. Dra. Maria Ângela Faggin Pereira Leite

**VICE-DIRETOR** | VICE-DIRETTORE Prof. Dr. Ricardo Marques de Azevedo

## FINANCIAMENTO | FINANZIAMENTO



## APOIO | SUPPORTO

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo  
Gruppo di ricerca NextMaterials del Politecnico di Milano



## AGRADECIMENTOS | RINGRAZIAMENTI

Agradecemos aos autores e participantes das mesas redondas Materiais e criação em design e arquitetura e Materials for creative industries por sua contribuição [Si ringraziano gli autori e partecipanti del dibattito Materiali e Creatività per il design e l'architettura per il loro contributo] Bianca Fragnani, Camila Marcia Contato Lamberti, Norma Tenenholz Grinberg, Ricardo Minoru Gibo, Samuel Marcio Toffoli. Agradecemos à Profa. Dra. Sara Miriam Goldchmit pela criação da identidade visual do evento. [Si ringrazia la Prof.ssa Dr.ssa Sara Miriam Goldchmit per aver creato l'identità visiva dell'evento.]

## PUBLICADO POR | PUBBLICATO DA

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo  
Rua do Lago, 876 - Cidade Universitária - Butantã- São Paulo/SP

Disponível para download no formato PDF no Portal de Livros Abertos da USP |  
Disponibile il download in PDF nel Portal de Livros Abertos da USP

<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP>

Palestras que deram origem a estes textos estão disponíveis em Intermeios FAU  
USP | Conferenze disponibili al sito di Intermeios FAU USP

<https://vimeo.com/album/4414738>

**INTERPRETAÇÃO ITALIANO/PORTUGUÊS** | INTERPRETAZIONE ITALIANO /  
PORTOGHESE Flávia Smith e Sonia Padalino

**LIVRO COMPOSTO EM** | LIBRO COMPOSTO IN Supria Sans



FINANCIAMENTO



REALIZAÇÃO



FAU USP