

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA
CURSO DE DESIGN BACHARELADO

SAMUEL DA SILVA MIRANDA

INOVAÇÃO QUE PRIORIZA A PRODUÇÃO ARTESANAL EM CERÂMICA:

aplicabilidade do compósito – argila com pó de osso bovino.

São Luís

2017

SAMUEL DA SILVA MIRANDA

INOVAÇÃO QUE PRIORIZA A PRODUÇÃO ARTESANAL EM CERÂMICA:

aplicabilidade do compósito – argila com pó de osso bovino.

Monografia apresentada ao Curso de Design da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Bacharel em Design.

Orientadora: Prof^a. M^a. Luciana Bugarin Caracas.

São Luís

2017

Da Silva miranda, Samuel.

Inovação que prioriza a produção artesanal em cerâmica:
: Aplicabilidade do compósito - argila com pó de osso /
Samuel Da Silva miranda. - 2017.

87 p.

Orientador(a): Luciana Bugarin Caracas.

Monografia (Graduação) - Curso de Design, Universidade
Federal do Maranhão, São Luís Maranhão, 2017.

1. Argila com pó de osso. 2. Cerâmica. 3. Design. 4.
Vitrificação. I. Bugarin Caracas, Luciana. II. Título.

SAMUEL DA SILVA MIRANDA

INOVAÇÃO QUE PRIORIZA A PRODUÇÃO ARTESANAL EM CERÂMICA:

aplicabilidade do compósito – argila com pó de osso bovino.

Monografia apresentada ao Curso de Design da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Bacharel em Design.

Aprovada em 19 / 01 / 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. M^a. Luciana Bugarin Caracas (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Denilson Moreira Santos
Universidade Federal do Maranhão

Prof^a. M^a. Andréa Katiane Ferreira Costa
Universidade Federal do Maranhão

Dedico este trabalho a Deus uno e trino, que sempre me guardou e protegeu, a Maria Santíssima pela intercessão, aos meus pais que tanto amo, aos meus familiares e amigos pelo apoio, paciência e carinho recebido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me concedido a vida e saúde para concretizar mais essa etapa da minha vida. A Maria Santíssima em especial a Nossa Senhora de Sant'Ana, por sempre interceder por mim junto a seu amado filho Jesus Cristo.

Aos meus pais, Aristeu Silva Miranda e Esmeralda da Silva Miranda, que com muita garra, sacrifício e determinação criaram seus cinco filhos com o máximo de amor, afeto e amizade, colocando-nos sempre no caminho do bem junto à vontade de Deus pai todo poderoso. A eles agradeço todo o apoio, por ter acreditado na minha capacidade de seguir desenvolvendo meus estudos, desaguando na realização deste sonho. Aos meus irmãos e familiares, por ter dado todo o apoio necessário, principalmente nas horas em que mais precisei. Agradeço pela manifestação de carinho e companheirismo.

A minha orientadora Luciana Caracas, pela paciência, amizade, apoio e dedicação em todos os momentos vividos, junto ao laboratório de design cerâmico e também na nossa amizade firmada. Agradeço pelos ensinamentos recebidos, pois foram de grande importância tanto para a minha formação profissional quanto ao crescimento pessoal, através dos seus exemplos de vida. Aos professores mestres e doutores que compõem o quadro de docentes do curso de Design da UFMA, pela transmissão dos conhecimentos valoráveis e pelo companheirismo diário.

A todos os colegas de classe que contribuíram de forma direta ou indiretamente na minha formação, através dos grupos de estudo e trabalhos realizados. Em especial a Danielle Pereira, Tayomara Santos, Carol Aquino, Thianne Smith, Thaynara Rakel e tantos outros que contribuíram para o enriquecimento dos conhecimentos, fortificando os laços de amizade.

Agradeço ainda ao apoio dos grupos de artesanato: Associação de Artesãos de São José de Ribamar - AASJR e a Olaria do Senhor Amarildo, por ter contribuído para que este trabalho pudesse ser concretizado, disponibilizando toda a estrutura necessária.

“O design tem seu passado vinculado ao artesanato, quando não havia diferença significativa entre arte e técnica, ambas entendidas como arte.”

(Luciana Bugarin Caracas)

RESUMO

O presente trabalho pretende contribuir para a produção em cerâmica no Maranhão, apresentando possibilidades de inovação e acendendo reflexões acerca da valorização deste fazer artesanal. Expõe o desenvolvimento de produtos em design e experiências realizadas com o uso do compósito - argila com pó de osso bovino – desenvolvido pelo Laboratório de Design Cerâmico (LDC) da Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Apresenta também a interação entre saberes, fomentada por visitas técnicas pela equipe do LDC a grupos artesanais, especificamente a Associação de Artesãos de São José de Ribamar – AASJR, na região metropolitana, e a Olaria localizada no município de Rosário, interior do Maranhão. Em relação à matéria-prima, mostra tipos e processos de beneficiamento. Quanto aos produtos, trata de técnicas de modelagem e vitrificação, além dos aspectos referentes ao design de superfície. Com o intento de registrar resultados relacionados ao design de superfície, com vitrificação sobre a argila e sobre o compósito, apresenta também testes em pastilhas ou amostras.

Palavras-chave: design, cerâmica, argila com pó de osso, vitrificação.

ABSTRACT

The present work intends to contribute to the ceramic production in Maranhão, presenting possibilities of innovation and lighting reflections about the appreciation of this artisan work. It exposes the products development in design and experiments carried out with the use of the composite-clay with bone dust – developed by the Laboratory of Ceramic Design (LDC) of Federal University of Maranhão-UFMA. It also features the interaction between knowledge, fostered by technical visits by the team of the LDC craft groups, specifically the Association of artisans of São José de Ribamar-AASJR, in the metropolitan region, and pottery in Rosario city, interior of Maranhão. In relation to raw materials, processes and types of processing shows. As for products, treats of modeling techniques and vitrification, in addition to the aspects related to the design surface. With the intent of recording results related to surface design, with glazing on clay and on composite, also presents, tests in pellets or samples.

Keywords: design, ceramics, clay with bone dust, glazing.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASJR	- Associação de Artesãos de São José de Ribamar
ABCERAM	- Associação Brasileira de Cerâmica
ABNT	- Associação de Normas Técnicas
ANFACER	- Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica
C	- Graus Celsius
CCET	- Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
CMC	- Carbóxi-Metil-Celulose
D	- Densidade
DEDET	- Departamento de Desenho e Tecnologia
DEMI	- Departamento de Empreendedorismo e Inovação
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI's	- Equipamentos de Proteção Individuais
FAPEMA	- Fundação de Amparo e Pesquisa do Maranhão
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano
LACAD	- Laboratório de Cerâmica Artística a Distância
LDC	- Laboratório de Design Cerâmico
MDIC	- Ministério do Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio
NBR	- Norma Brasileira de Regulamentação
PA	- Porosidade Aparente
Pb	- Chumbo
PIBIT	- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica
PNRS	- Política Nacional de Resíduos Sólidos
PO	- Pó de osso
Rlq	- Retração Linear Pós-queima
Rls	- Retração Linear Pós-secagem
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
UFMA	- Universidade Federal do Maranhão

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	- Produção de peça em argila (técnica do torno).....	22
Figura 02	- Olaria e peças produzidas.....	23
Figura 03	- Marca e Apresentação do site da AASJR.....	24
Figura 04	- Produtos Desenvolvidos na AASJR.....	25
Figura 05	- Placas de cerâmica refratárias.....	27
Figura 06	Retirada da argila do barreiro.....	30
Figura 07	- Transporte e Armazenagem da argila.....	31
Figura 08	- Limpeza da argila em Rosário.....	31
Figura 09	- Limpeza da argila utilizando fio de nylon.....	32
Figura 10	- Produção de produtos em torno de oleiro.....	33
Figura 11	Peças prontas para a sinterização no forno a lenha em Rosário – MA.....	34
Figura 12	- Maromba.....	35
Figura 13	- Barbotina em processo de secagem em forma de gesso.....	36
Figura 14	- Barbotina armazenada e etiquetada em bacias e baldes.....	36
Figura 15	- Em sequência, forno elétrico e painel de controle dos programas de queima.....	38
Figura 16	- Ossos calcinados.....	45
Figura 17	- Em sequência, Ossos antes e depois da queima.....	46
Figura 18	- Trituração de ossos (ação).....	46
Figura 19	- Em sequência, peneiras e pó de osso finalizado.....	47
Figura 20	- Processo de pintura por banho.....	53
Figura 21	- Pinturas de peças utilizando a técnica por imersão.....	54
Figura 22	- Pinturas de peças utilizando a técnica do pincel.....	55
Figura 23	- Produto com acabamento natural em PO (com pontos brancos) e produto sem PO.....	64
Figura 24	- Experiências no Laboratório: produtos e pastilhas.....	64
Figura 25	- (a) esmalte com mesmo resultado quando aplicado em peças com ou sem PO. (b) esmalte sobre o compósito com vitrificação a 1150° e 1000° respectivamente.....	65

Figura 26	- Peças 1 e 2: sem PO, vitrificada e não vitrificação; Peça 3 com PO, vitrificada.....	65
Figura 27	- Pastilhas de vitrificação e organização das informações.....	68
Figura 28	- Produtos desenvolvidos com o compósito.....	71
Figura 29	- Conversa com artesãs da AASJR.....	73
Figura 30	- Experiência do pó de osso e modelagens na AASJR.....	74
Figura 31	- Visitas técnicas a AASJR e seminários na UFMA.....	75
Figura 32	- Mistura do compósito na argila vermelha de Rosário-MA.....	77
Figura 33	- Produção de peças com osso em torno de oleiro.....	77
Tabela 01	- Processo de produção em cerâmica.....	38
Tabela 02	- Processo Beneficiamento do pó de osso bovino.....	48
Tabela 03	- Testes de vitrificação sobre pastilhas sem e com pó de osso...	69
Quadro 01	- Informações constantes nas pastilhas de teste de vitrificação...	67
Quadro 02	- Alguns aspectos gerais - cerâmica decorrente do uso de argila com e sem pó de osso.....	80

SUMÁRIO

1	- INTRODUÇÃO	15
1.1	- Justificativa	17
1.2	- Procedimentos Metodológicos	19
2	- PRODUÇÃO ARTESANAL, DESIGN E INOVAÇÃO	20
3	- PRODUÇÃO ARTESANAL LOCAL EM CERÂMICA	21
3.1	- Olaria em Rosário – breve apresentação	22
3.2	- Associação de Artesãos de São José de Ribamar (AASJR): breve apresentação	24
4	- A CERÂMICA, O PÓ DE OSSO, O COMPÓSITO E A VITRIFICAÇÃO	25
4.1	- A Cerâmica	26
4.1.1	- Processos de Fabricação	28
4.1.2	- Preparação da Matéria-Prima e Produção em Cerâmica – Método Rosário	30
4.1.3	- Preparação da Matéria-Prima e Produção em Cerâmica – Método LDC	34
4.2	- Do Resíduo ao Pó de Osso:	39
4.2.1	- Processo de produção do Pó de Osso (PO)	45
4.3	- Argila com pó de osso: O compósito	48
4.3.1	- Preparando o compósito	49
4.3.2	- Uso do compósito: aspectos técnicos	49
4.4	- Esmaltação ou vitrificação	50
4.4.1	- Técnicas de Vitrificação	52
4.4.2	- Esmaltação por banho (derramando o vidrado sobre a peça)	52
4.4.3	- Esmaltação por imersão (mergulhando a peça no vidrado)	53
4.4.4	- Esmaltação com pincel	54
5	- EXPERIMENTAÇÕES E PRODUTOS: pesquisas e atividades relacionadas ao uso do compósito no ldc	56
5.1	- Experimentações em modelagem: manual, com placas, em torno ou roda de oleiro, sobre forma e por colagem	56

5.1.2	- Modelagem Manual.....	58
5.1.3	- Modelagem com placas.....	59
5.1.4	- Modelagem em torno ou roda de oleiro.....	59
5.1.5	- Modelagem sobre forma.....	60
5.1.6	- Modelagem por colagem.....	61
5.2	- Experimentações em produtos e o design de superfície.....	63
5.2.1	- Testes em pastilhas: amostras do design de superfície com vitrificação.....	66
6	- PRODUTOS DESENVOLVIDOS: usos diversificados e design de superfície.....	70
7	- COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS.....	72
7.1	- Associação de Artesãos de São José de Ribamar.....	72
7.2	- Rosário – MA.....	76
8	- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
	REFERÊNCIAS.....	82

1. INTRODUÇÃO

O Ministério do Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio – MDIC (SEBRAE, 2008), afirma que aproximadamente 8,5 milhões de cidadãos brasileiros obtêm seus rendimentos do segmento artesanal no país, explorando as mais diversas técnicas: cestaria, tecelagem, bijuterias, costura, cerâmica, rendas, etc. Diante desta realidade, considera-se relevante buscar possibilidades de inovação para a produção artesanal.

Nestes termos, ampliam-se os estudos acerca da relação entre design, artesanato, inovação, buscando conhecer aspectos positivos, relativos a essa interação, na vida das pessoas, na vida dos artesãos. Sendo Assim, estudiosos do design, como Thackara (2008), Manzini (2008 e 2015), Gaudio (2014), entre outros, ressaltam o respeito ao homem que, como sujeito social, deve também ser levado em consideração, deve participar dos processos, das decisões, das escolhas, favorecendo a inclusão socioeconômica, o bem estar e o desenvolvimento sustentável. Pensar em um produto artesanal, não é apenas torná-lo contemplativo ou explorar sua funcionalidade, é, sim, pensar nas mãos que o constroem.

Pensar sobre produção artesanal despertou o interesse sobre os que trabalham com a elaboração de peças em cerâmica. No Maranhão algumas localidades têm grupos se dedicando a este setor, como: Rosário, Itamatatua, São José de Ribamar, Mirinzal etc. Em sua maioria, esses grupamentos apresentam dificuldades diversas e inovações podem promover melhorias nessa realidade. O design, apoiando o sujeito social, muito pode fazer por grupamentos artesanais. Para isso, um dos fatores essenciais é trabalhar colaborativamente, compreendendo o local e o grupo com que se pretende interagir.

Com isso, os grupos de produção contemporânea, associados a este trabalho são de Rosário e São Jose de Ribamar. De início, especialmente na Associação de Artesãos de São José de Ribamar-AASJR, a equipe de pesquisadores do Laboratório de Design Cerâmico (LDC), vinculado ao Departamento de Desenho e Tecnologia-DEDET e ao Mestrado em Design, no Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET) da UFMA, investiu em um período de aproximação e reconhecimento do grupo e, durante alguns meses,

interações, visitas, entrevistas, jogos etc, foram realizados. Procurava-se apreender tanto como eram os processos e produtos, quanto o que pensam e sentem as artesãs acerca do trabalho, da produção, quais suas perspectivas e interesses. Estratégias e escolhas foram definidas em conjunto pelos pesquisadores designers e artesãs. Entre estas, uma se referia à vontade de inovação técnica e estética, mas observamos também, as dificuldades quanto à perda de peças produzidas que podem ser melhoradas com o conhecimento científico e tecnológico.

Era momento de pensar na aplicação da pesquisa de materiais sobre o compósito – argila com pó de osso bovino – desenvolvido no LDC sob coordenação do Professor Doutor Denilson Santos. O compósito apresentou melhorias técnicas e estéticas, além de ambientais. Sob coordenação da Professora M^a. Luciana Caracas, também do LDC, experimentações artesanais foram realizadas com produtos e testes verificando acabamentos de superfície naturais e vitrificados, entre outros.

A cerâmica na região do Maranhão utiliza, tradicionalmente, argila e água. A inserção do pó de osso bovino na massa cerâmica e no processo, atrelado aos métodos de design, caracteriza-se como fator de inovação, pois a proposta minimiza as perdas no processo, além de reduzir o uso dos recursos naturais não renováveis (a argila) e utilizar matéria-prima renovável (pó de osso), valorizando o trabalho das pessoas envolvidas, visto focar no fazer manual, além de favorecer a ampliação do mercado de produtos cerâmicos, apresentando design de superfície diferenciado, deste modo, contribuindo para a geração de emprego e renda.

A inserção do pó de osso na cerâmica poderá trazer aspectos importantes à valorização do trabalho realizado nos grupos artesanais na região. Portanto, isso é pensar na produção artesanal, com um olhar de respeito aos recursos ambientais e às pessoas envolvidas no processo, como essenciais para o estabelecimento de uma real qualidade de vida e trabalho.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é apresentar aspectos relativos às experimentações realizadas pela equipe do Laboratório de Design Cerâmico – LDC, particularmente os testes e produtos desenvolvidos com o uso do compósito (argila com adição do pó de osso bovino), visando contribuir para a produção artesanal local, bem como, favorecer inovações e reflexões sobre o tema.

Nesse sentido, os objetivos específicos envolveram: a) experimentos e testes acerca das proporções dos materiais no compósito (argila com pó de osso), a fim de verificar a plasticidade e manuseio do mesmo; b) criação de produtos/artefatos, utilizando o compósito, verificando possibilidades relacionadas às técnicas de modelagem; c) testes em produtos e amostras ou pastilhas, relativos ao design de superfície - texturas, vitrificação etc.- visando inovações na qualidade e no design de superfície; d) compartilhamento de experiências em trabalho colaborativo com os grupos artesanais citados para uso do compósito em local produtivo real.

Enfim, tendo uma olaria na cidade de Rosário e uma associação de artesãos em São José de Ribamar como piloto, o presente trabalho visa contribuir para o desenvolvimento da produção local e a inclusão socioeconômica, a priori nas comunidades citadas, porém, permitindo a expansão futura desse conhecimento para outros grupos artesanais.

1.1 Justificativa

Um dos focos de investigação deste trabalho é a interlocução com dois grupos de produção artesanal em cerâmica. Um deles se refere a uma olaria do município de Rosário – MA, que trabalha tradicionalmente com a técnica de modelagem em torno ou roda de oleiro, porém nos últimos anos introduziram a modelagem sobre moldes de gesso. O outro grupo, a Associação de Artesãos de São José de Ribamar – AASJR produz peças por modelagem manual e sobre moldes.

A produção em cerâmica no município de Rosário – MA, ainda precisa de muitos incentivos por parte da ação pública. Lima (2013), afirma que a cidade de Rosário possuía, ao longo de sua história, 50 olarias e hoje existem aproximadamente 15 olarias, indicando que a atividade, tradicionalmente, importante para a economia local está em declínio. Os artesãos enfrentam, a cada dia, a iminência da supressão dessa prática, pois, atualmente existe uma fraca rotatividade de experiências. Em Rosário, o conhecimento na produção em cerâmica é passado por gerações, ou seja, de pai para filho, de mestre para aprendiz e isso está se tornando cada vez menos frequente.

A Associação de Artesãos de São José de Ribamar – AASJR, grupo constituído há 16 anos, por mulheres em busca de trabalho e renda, também sofre dificuldades em mercado tão dinâmico, instável e competitivo.

Outro fator que tributa para esse decaimento, configura-se no baixo Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, presente nas cidades onde esses artesãos realizam suas atividades. Dados do último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) revelam que o município de Rosário, no Maranhão possui baixo IDH (0,632 em 2010), ocupando a vigésima primeira posição no quadro geral das melhores classificações do índice no Maranhão. A cidade de São José de Ribamar apresenta um indicador pouco melhor (IDHM 0,708 em 2010), quarta posição no quadro geral, porém ainda não comunga de um bom desempenho. De certo que o estado do Maranhão trafega em contramão aos demais estados do país, quando se fala em desenvolvimento humano e esse fator só agrava o sentimento de não valorização do que se produz dentro do Estado, principalmente, o artesanato.

É necessário demonstrar novas possibilidades a esses grupos de artesãos, com o intento de resgatar a valorização e estimular a permanência da atividade artesanal visto ser meio de inserção social.

A análise apresentada revela, por outro lado, uma relação entre Design e Artesanato no tocante ao estudo acadêmico e, sobretudo, na interação entre saberes. Foi realizado momentos com a AASJR e o grupo de oleiros no município de Rosário, tanto na tentativa de apreender e compreender sobre o trabalho nos grupos artesanais, quanto demonstrar o que se desenvolve na comunidade científica. Após as etapas de aproximação e definições, foi apresentado aos grupos o pó de osso como fator de inovação na produção em cerâmica e novos produtos foram criados, como exemplo de diferenciação que o compósito pode trazer para o setor. As etapas mais completas acontecem na AASJR com experiências envolvendo os processos de aquisição do pó de osso bovino, passando pela composição da massa cerâmica e finalização dos produtos com os acabamentos naturais e vitrificados.

Discutimos também sobre os processos e tecnologias que o Laboratório de Design Cerâmico da UFMA realiza no desenvolver de projetos de produtos em

cerâmica, com e sem pó de osso bovino, bem como, as consequências desses procedimentos. A utilização do pó de osso nas peças acarretará em diferenciação na linha de produtos locais.

Através do design, por meio do desenvolvimento de novas peças e pela adição do pó de osso, o potencial produtivo e criativo dos grupos poderá ser recolocado em um plano evolutivo de modo a fortalecer o valor, o significado e a identidade da cerâmica e seus grupos de produção.

1.2 Procedimentos Metodológicos

Experiências foram realizadas em busca de desenvolver aplicações práticas e artesanais do compósito em produtos de design, tais como, vasos, luminárias, placas decorativas de parede, amostras ou pastilhas, dentre outros.

Para tal, realizamos pesquisa bibliográfica e apoiamos-nos, especialmente, tanto nos estudos de materiais desenvolvidos pelo Professor Dr. Denilson Santos e a bolsista Virna Maia Farias e Silva, através de órgãos de fomento a pesquisa como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica-Pibic (CNPQ), quanto às experiências científicas e empíricas adquiridas no Laboratório através dos projetos de pesquisa e extensão, concretizadas pelo apoio de pesquisas relacionadas ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica-Pibit (UFMA), vinculado ao Departamento de Empreendedorismo e Inovação - Demi e a Fundação de Amparo e Pesquisa do Maranhão - Fapema.

A pesquisa bibliográfica forneceu subsídios para o entendimento do objeto de estudo e embasamento da pesquisa. O trabalho envolveu busca de referencial teórico sobre os temas abordados, levantamentos e sistematização de informações, através de estudos de artigos, dissertações, livros etc.

Nas etapas diversas, utilizamos a observação assistemática e sistemática e o registro das etapas, com registro fotográfico e uso de caderno de campo e tabela paramétrica (BAXTER, 2003), visando o controle dos resultados.

Dados de pesquisas realizadas, utilizando o compósito, foram analisados e explorados nos experimentos e execução de artefatos. Técnicas de modelagens diversas foram utilizadas, tais como: modelagens manuais, com placas, em torno e sobre formas, tendo em vista requisitos técnico-produtivos relativos aos meios e aos

métodos de fabricação disponíveis, em especial equipamentos, mão de obra local, dificuldades e facilidades na execução, qualidade final etc.

Após os produtos executados foram realizados testes de vitrificação ou esmaltação, a fim de verificar possibilidades do design de superfície. Visitas técnicas à olaria em Rosário e a Associação de Artesãos de São José de Ribamar - AASJR aconteceram como experimento piloto, para uso do compósito pelos artesãos.

Os resultados deste trabalho foram analisados, durante todo o percurso, com base em teorias do design de forma a promover uma reflexão sobre as possibilidades de futuro, tendo em vista aspectos técnico-científicos e práticos.

Para o desenvolvimento dos produtos/artefatos executados com o compósito, adaptamos as metodologias de design, especialmente as propostas por Munari (2008) e Baxter (2003) que incluem a determinação do tema/produto com a identificação do problema e seus elementos; a coleta e análise de dados; a etapa da criatividade com a geração e análise de ideias; desenvolvimento das ideias; a experimentação dos materiais e técnicas; execução de modelos, testes, protótipos; avaliação e reajuste das propostas, enfim, chegar à chamada solução.

2. PRODUÇÃO ARTESANAL, DESIGN E INOVAÇÃO

É pertinente destacar que a produção artesanal é uma atividade humana histórica que preserva aspectos culturais de vários povos e comunidades. No entanto, o conhecimento vivido por esses grupos devem ser preservados com a intenção de cultivar a permanência das experiências apreendidas com o passar dos anos. Tendo em vista esse aspecto, profissionais como o designer devem desempenhar com atenção suas contribuições, de forma a respeitar os saberes dos grupos artesanais, sendo eles tradicionais ou não.

Segundo Krucken (2009), a contribuição do design para a valorização de produtos locais pode ser agrupada de três formas: o designer deve promover a qualidade dos produtos, dos territórios e dos processos de fabricação; deve apoiar a comunicação e aproximar produtores e consumidores, intensificando as relações territoriais; além de apoiar o desenvolvimento de arranjos produtivos e cadeias de valor sustentáveis, visando ao fortalecimento de micro e pequenas empresas.

Quando se fala em artesanato, muito do que hoje está sendo recuperado é tocado pela mão do designer. Trata-se de um trabalho que redescobre o antigo fazer artesanal e o orienta, sem ferir em sua expressão original, no sentido de torná-lo adequado ao mercado. (SANTOS, 2012).

O processo da produção artesanal apresenta uma clara importância no contexto em que ela é vivida e exercida, recebendo influências acerca do momento e da cultura. Martins (2013), afirma que na esteira dessa concepção, o produto artesanal contribui não só para a compreensão de ser/estar cultural, mas, sobretudo do ponto de vista de uma estética que capta as mudanças de seu tempo e as práticas vigentes.

Sabe-se que as práticas artesanais envolvem ilimitadas possibilidades de criação de peças com os mais variados materiais existentes, porém a cerâmica se caracteriza por ser um forte setor a ser explorado na produção artesanal.

Em busca da inovação o compósito pó de osso bovino associado à cerâmica, contribui de forma significativa nesse processo. O aporte do design pode ser entendido nessa questão, pois a experiência do pó de osso coopera e adere elementos essenciais na diferenciação das peças em cerâmica. Para Krucken (2009), a busca por agregar valor a produtos, fortalecendo e estimulando a identidade local, é um forte impulsionador do investimento em design.

O pó de osso bovino pode exercer um papel fundamental na composição das peças em cerâmica, pois acrescenta valores ambientais e estético-visuais ao design de superfície além de fornecer aspectos estruturais ao material.

3. PRODUÇÃO ARTESANAL LOCAL EM CERÂMICA

Desenvolver trabalhos junto a comunidades e/ou grupos artesanais agrega valor ao estudo e concebe conhecimento mútuo para ambas as partes: pesquisador-pesquisado. No caso deste trabalho, duas comunidades foram consideradas: a olaria de seu Amarildo (proprietário) em Rosário - MA e a AASJR coordenada pela artesã Sâmia Matos.

3.1 Olaria em Rosário – breve apresentação.

A olaria do Sr. Amarildo, localiza-se no município de Rosário na baixada maranhense. Sobre a origem da cidade Guará (2012, p. 23), diz que:

A cidade de Rosário está situada à margem esquerda do Rio Itapecuru, que foi uma das principais vias fluviais de acesso ao interior do Estado durante o período colonial. Uma rea antes habitada por índios expulsos por imigrantes atraídos pelas riquezas das terras. A cidade teve origem com o povoado conhecido como Itapecuru Grande, onde havia uma igreja dedicada a Nossa Senhora do Rosário. O povoamento por colonizadores portugueses foi iniciado no século XVII, mas são em 1717 foi solicitado a criação da freguesia de Nossa Senhora do Rosário. Em 19 de abril de 1833 foi elevada  condição de Vila, e em 6 de abril de 1914 foi elevada  categoria de cidade pelo então governador do Estado do Maranhão, o Coronel Afonso Giafenig de Mattos (GUARÁ, 2012, p. 23).

Na localidade, polo de produção artesanal em cerâmica, encontra-se em abundância, tanto de mteria-prima (argila) como produção de artefatos em cerâmica (GUARÁ, 2012). A cerâmica se concentra na indústria da construção civil, aplicada  produção de tijolos, telhas etc. No entanto, a produção artesanal , também, um forte setor produtivo na região (Figura 01), caracterizando a quantidade de olarias presentes na cidade, antes cinquenta e nos dias de hoje aproximadamente quinze.

Figura 01 - Produção de peça em argila (técnica do torno)



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

As olarias são conhecidas pelos nomes dos proprietários. Na olaria do Senhor Amarildo, localizada à margem do rio Itapecuru (Figura 02), o uso do torno é tradicional e frequente, porém, nos últimos anos introduziram a modelagem sobre molde de gesso e as pinturas manuais, inclusive com a participação de mulheres na produção cotidiana. Os artefatos mais produzidos são: vasos, luminárias, filtros e outros. A produção no torno e com os moldes de gesso é artesanal, e com peças semelhantes portadoras das características da manualidade relativa a cada artesão.

Figura 02 – Olaria e peças produzidas



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

O processo de produção é rudimentar e consiste em etapas que se iniciam na retirada do barro na jazida, passando pela limpeza, homogeneização, modelagem e demais etapas habituais no processo cerâmico artesanal. Guará (2012), diz que a argila presente em Rosário é empregada ao natural, sendo realizadas técnicas elementares, onde a argila, muitas vezes, não passa por um

processo adequado de beneficiamento, o que acarreta na diminuição da qualidade final dos artigos produzidos.

Os processos são bem peculiares, onde os próprios artesãos, por vezes, desenvolvem seus próprios maquinários e ferramentas para a realização das atividades dentro da olaria.

3.2 Associação de Artesãos de São José de Ribamar (AASJR) – breve apresentação.

Outra comunidade de produção artesanal envolvida neste estudo é a AASJR, sediada no município de São José de Ribamar que fica localizado à 30 km da capital do estado, no extremo leste da grande ilha de São Luís, próximo à baía de São José.

A Associação foi formalizada por um grupo de artesãos em 04 de Abril de 2000. É uma entidade privada sem fins lucrativos que tem como finalidade trabalhar em benefício das pessoas carentes, pelo progresso da comunidade e pelo desenvolvimento das explorações artesanais em cerâmica, visando melhorar as condições de vida dos seus associados (LOPES, 2016).

Figura 03 – Marca e Apresentação do site da AASJR



Fonte: <http://aasjribamar.blogspot.com.br/>

As artesãs da associação trabalham de forma colaborativa, onde decisões são tomadas coletivamente. No entanto, há momentos para produção coletiva e momentos para produção individual, planejadas de acordo com sua organização interna. Segundo Lopes (2016), a presidente da associação afirma terem realizado cursos de capacitação em modelagem, em custos de produção, vendas, formulação de preços e os lucros, entre outros. Obtiveram o apoio do SEBRAE-MA em várias fases durante aproximadamente 10 anos.

A argila, principal matéria-prima, é oriunda de Rosário. Compram de oleiros, após limpeza de impurezas e armazenam em caixas de isopor.

A produção na AASJR abrange a modelagem manual e sobre moldes de gesso, de esculturas e peças de decoração (Figura 04). Personagens da cultura local são representados nas peças produzidas, tais como a figura do pescador, pregoeiro, bumba meu boi, dançarinas de roda etc.

Figura 04 - Produtos Desenvolvidos na AASJR



Fonte: <http://aasjribamar.blogspot.com.br/>

4. A CERÂMICA, O PÓ DE OSSO, O COMPÓSITO E A VITRIFICAÇÃO

Conhecimentos sobre cerâmica, argila, pó de osso e vitrificação vem embasar o trabalho desenvolvido no LDC.

4.1 A Cerâmica

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica - ANFACER (2016), a cerâmica é o material artificial mais antigo produzido pelo homem. A origem da cerâmica brasileira:

[...] tem seus primórdios na Ilha de Marajó. A cerâmica marajoara aponta à avançada cultura indígena que floresceu na ilha. Estudos arqueológicos, contudo, indicam a presença de uma cerâmica mais simples, que indica ter sido criada na região amazônica por volta de cinco mil anos atrás (ANFACER, 2016).

Norton (1973), fala que a palavra cerâmica vem da “[...] palavra grega “Keramos” que significa “coisa queimada””.

A atividade ceramista permite a conformação de objetos a partir da matéria-prima, argila. Norton (1973) fala que o alto grau de importância da argila é sem dúvida perceptível, por ser o material central da cerâmica. Por isso conhecer alguns dos aspectos da natureza desse material se faz necessário. Existem variações de argilas que podem ser aplicadas na produção em cerâmica artesanal e industrial além das argilas denominadas impuras, uma vez que não são empregadas na produção cerâmica.

Argila é um material natural, de textura terrosa, de granulação fina, constituída essencialmente de argilominerais, podendo conter minerais que não são argilominerais [...], matéria orgânica e outras impurezas” (ABCERAM, 2016).

Norton (1973, p. 26) fala ainda que “de um modo geral, as argilas são um produto secundário, na crosta terrestre, produzido pela alteração de rochas de tipo pegmatítico.”. Quanto à origem, podemos classificar as argilas em residuais que são encontradas na própria região das rochas que a originou e as argilas sedimentares que são formadas, sobretudo por regiões alagadas como pântanos e que transportam grande aditivo de matéria orgânica.

É sabido que as argilas possuem suas especificidades que influenciam no fazer peças em cerâmica. Chavarria (1997), fala da diversidade de argilas: caulim argila branca para louça, refratária, vermelha, argila para grés etc. Frigola (2002), diz que as “argilas podem ser divididas em três tipos: vermelhas, brancas e refratárias”, brevemente detalhadas a seguir.

Ainda segundo a autora, as argilas vermelhas são formadas por vários elementos químicos, porém apresentam um elevado grau de óxido de ferro na sua composição, por isso proporcionam uma cor parda acinzentada. Após a queima essa cor varia entre vermelha e branca avermelhada, esse fenômeno ocorre de acordo com a temperatura que a peça é submetida no ato da queima. São argilas muito fundíveis e não devem ser cozidas a temperaturas acima de 1100°C, tornando-se mais escura à medida que se aproxima desta temperatura máxima.

Em relação às argilas brancas, Silva (2011), afirma que na forma natural as argilas brancas apresentam uma cor acinzentada clara quando úmidas, após a queima assumem a cor branca ou marfim. Essa classificação de argila possui baixa quantidade de óxido de ferro, diferentemente da argila vermelha. Têm porosidade relativa e muita plasticidade. A produção de peças com argila branca se concentra em peças de molde, como exemplo os materiais sanitários, revestimentos de parede ou ladrilhos, louças etc. (FRIGOLA, 2002).

Sobre a terceira classificação das argilas, Norton (1973, p.32), fala que “[...] Essas argilas são duras, às vezes, com textura nodular, altamente aluminosas, quebram com uma fratura conchoidal e desenvolvem pouca plasticidade [...]”. Frigola (2002) informa que podem ser compostas de várias classes de argilas e que sua maior característica se dá pela alta resistência a temperaturas elevadas. De plasticidade variável, sua temperatura de queima varia entre 1400°C e 1600°C. Chavarria (1997) informa que temperatura de cozedura é até 1750°C, pois são muito puras, praticamente, isentas de óxido de ferro. Sua cor varia do creme ao cinzento.

Figura 05 - Placas de cerâmica refratárias



Fonte: http://espacodoartista.com/?p=p_126&sName=placas-refrat%E1rias

Outros materiais cerâmicos ou uma ou mais argilas podem ser misturados, gerando as massas ou pastas cerâmicas. Norton (1973, p. 165) fala que “As massas cerâmicas variam amplamente em composição, dependendo das propriedades requeridas do produto manufaturado”. Os adicionados podem ser anti-plásticos e ou fundentes. Na composição das massas importa a compatibilidade dos elementos, pois têm que retrair de forma semelhante, caso contrário, apresentarão rachaduras durante a secagem e queima.

Segundo Rosa (2003), cerâmica se define por abranger todas as matérias inorgânicas e não metálicas originárias do manejo térmico por altas temperaturas, resultando em materiais de características refratárias, capazes de tolerar consideráveis magnitudes térmicas.

Na atualidade, a cerâmica é empreendida em múltiplos processos produtivos no setor das grandes indústrias que trabalham com esse domínio. Construção civil, indústrias de revestimentos cerâmicos e decoração, dentre outras esferas industriais praticam suas atividades utilizando esse elemento como um dos principais. No entanto, a produção cerâmica artesanal ainda é um forte setor e que ainda não submergiu aos atualizados processos de produção, pelo contrário, só evoluciona de forma a agregar importância ao modo como hoje o trabalho é realizado.

No Brasil existem grandes polos ceramistas e o estado do Maranhão tem algumas localidades voltadas a esse fazer.

É conhecido que existem variados tipos de argila, cada uma com sua especificidade e logo a argila presente em Rosário-Maranhão é a do tipo vermelha, que apresenta forte presença do óxido de ferro na sua composição.

4.1.1 Processos de Fabricação

Os processos de fabricação na cerâmica podem ser divididos em alguns campos. Norton (1973), afirma que “Os métodos de conformação de peças cerâmicas são geralmente divididos em quatro classes baseadas da consistência da mistura.”. Esses processos são qualificados em método de extrusão, prensagem, colagem ou fundição e torneamento.

A ABCERAM (2016) faz uma abordagem sobre esses métodos, onde para a extrusão ela diz:

A massa plástica é colocada numa extrusora, também conhecida como maromba, onde é compactada e forçada por um pistão ou eixo helicoidal, através de bocal com determinado formato. Como resultado obtém-se uma coluna extrudada, com seção transversal com o formato e dimensões desejados [sic]; em seguida, essa coluna é cortada, obtendo-se desse modo peças como tijolos vazados, blocos, tubos e outros produtos de formato regular (ABCERAM, 2016).

Segundo Norton (1973), a prensagem é empregada na produção de isoladores elétricos, ladrilhos, azulejos, telhas e refratários. Guimarães (2015) relata que no processo de prensagem a massa cerâmica é depositada na parte interna de uma matriz metálica. Essa matriz conformada no contorno do produto que se deseja alcançar é pressionada, empurrando a massa de encontro a matriz, com o objetivo de realizar a compressão até ocorrer à união das partículas grafada na matriz. Sobre a prensagem sabe-se que:

[...] utiliza-se sempre que possível massas granuladas e com baixo teor de umidade. Diversos são os tipos de prensa utilizados, como fricção, hidráulica e hidráulica-mecânica, podendo ser de mono ou dupla ação e ainda ter dispositivos de vibração, vácuo e aquecimento. Para muitas aplicações são empregadas prensas isostática, cujo sistema difere dos outros. A massa granulada com praticamente 0% de umidade é colocada num molde de borracha ou outro material polimérico, que é em seguida fechado hermeticamente e introduzido numa câmara contendo um fluido, que é comprimido e em consequência exercendo uma forte pressão, por igual, no molde (ABCERAM, 2016).

A colagem ou fundição é um processo que procura despejar a argila líquida em um molde pré-fabricado de gesso, que ajuda na absorção da água presente na composição da argila. Precisa-se de um determinado tempo de espera até que essa água seja absorvida e evaporada pelas paredes do molde e, então, possibilitando a retirada da peça. Nesse processo ocorre um acúmulo de material sólido nas paredes do molde, conformando a peça que se deseja adquirir.

O torneamento é o método mais antigo no processo de produção em cerâmica. Consiste em elaborar peças através de um torno, podendo ser mecânico ou manual, máquina que realiza movimentos giratórios, possibilitando ao oleiro a conformação de peças, cilíndricas e esféricas. Como resultados desse processo têm-se vasos, luminárias, louças e outros.

4.1.2 Preparação da Matéria-Prima e Produção em Cerâmica – Método Rosário.

Na região de Rosário predomina a argila do tipo vermelha, com elevado teor de óxido de ferro em sua composição. A matéria-prima percorre todo um conjunto de etapas, desde a sua aquisição até se apresentar como produto finalizado. A descrição é embasada em literatura e em nossa observação no lugar.

O primeiro momento é a retirada do barro na jazida (Figura 06), ainda feita manualmente. “[...] A camada mais funda apresenta um barro de melhor qualidade do que o da superfície [...]” (GUARA, 2012, p. 26).

Figura 06 - Retirada da argila do barreiro



Fonte: GUARÁ, 2009, p. 27.

Ainda na região dos barreiros, os homens manipulam os blocos ou “bolas” de argila e organizam para o transporte, geralmente, feitos em carroças. Nas olarias, a argila em blocos maiores é comercializada entre os donos, para a sua produção. Cada olaria deve conter um espaço reservado para a armazenagem desses blocos de argila. Porém todo um cuidado deve ser ponderado, pois as argilas sem umidade secam e é por isso que durante alguns períodos ao longo do dia, molha-se a matéria-prima (Figura 07). O clima também influencia nesse controle de umidade, pois no inverno, por exemplo, as próprias chuvas realizam o trabalho de umedecer a argila estocada.

Figura 07 - Transporte e Armazenagem da argila



Fonte: GUARÁ, 2009, p. 27.

Durante as atividades cotidianas a argila é utilizada. Contudo novos pequenos blocos são feitos a partir dos blocos comprados e armazenados. Então se inicia o processo de limpeza dado em dois períodos, realizado pelos próprios artesãos. A argila é passada em cilindros no intuito de eliminar pedras e outras impurezas (Figura 08), procedentes do barreiro. Logo após esse processo a argila é depositada em uma bancada de madeira e um fio do tipo nylon é passado por entre os blocos da matéria-prima (Figura 09). Essa atividade é importante, pois auxilia na melhor qualidade final das peças por ocorrer à remoção de materiais não argilosos como possíveis raízes, folhas e outros.

Figura 08 - Limpeza da argila em Rosário.



Fonte: Acervo do LDC,

Figura 09 - Limpeza da argila utilizando fio de nylon



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Posteriormente a toda essa ação, a argila é amassada manualmente com o objetivo de eliminar presumíveis bolhas de ar, que são capazes de estourar dentro do forno causando estragos à peça e nas demais que próximas a ela for depositada no interior do forno.

Com os blocos de argila limpos e amassados, são gerados os chamados “impêlos” (montões de argila para a produção de peças no torno). Os impêlos são dispostos à disposição dos oleiros que começam a produção de suas peças.

A modelagem é feita pela técnica do torno (Figura 10), onde junto ao oleiro deve constar um pequeno recipiente com água para umedecer as mãos, e assim, facilitar a modelagem e algumas ferramentas de uso habitual.

Figura 10– Produção de produtos em torno de oleiro



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Todo o processo de modelagem é realizado empiricamente, onde o artesão utiliza de seu repertório cognitivo para compor as peças. As peças terminadas são depositadas em bancadas ao lado dos oleiros ou no próprio piso do terreno. Em seguida, realizam-se os acabamentos. A temperatura ambiente é fator favorável para a secagem da argila. A secagem dura cerca de dois a três dias, esse fator varia com as condições climáticas.

A queima é enfim realizada nos fornos a lenha. Guará (2012, p. 30) diz que “A queima acontece em um forno do tipo Caieira [...] o qual possui uma pequena abertura na parte de baixo para a alimentação com lenha e uma abertura na parte superior, por onde sai o calor”. As peças são dispostas no interior do forno em uma organização específica, onde as peças maiores são empilhadas e por entre as maiores são dispostas às menores (Figura 11). Após a cobertura do forno, acontece a combustão. Cada oleiro possui certa experiência no uso dos fornos na etapa da queima das peças, não existindo uma fórmula específica e controlada de temperatura e tempo. Geralmente a duração da queima leva vinte e quatro horas.

Figura 11 - Peças prontas para a sinterização no forno a lenha em Rosário - MA



Fonte: GUARÁ, 2009, p. 31.

Ao resfriar o forno, as cerâmicas são removidas e são levadas para a fase de finalização com pinturas a frio e ornamentos. Enfim, são direcionadas para a venda em mostruário próprio ou lojas da região, bem como serem entregues a solicitações de encomendas.

4.1.3 Preparação da Matéria-Prima e Produção em Cerâmica – Método LDC

A produção de artefatos em cerâmica produzida no laboratório de design cerâmico da UFMA, onde este trabalho realizou suas experimentações, também se dá em etapas determinadas. Diferenciando-se apenas em alguns momentos devido escolhas técnicas e uso de equipamentos diferentes.

Como a matéria-prima empregada na produção do laboratório vem do município de Rosário, onde ocorre a retirada da argila nas jazidas e estocagem nas olarias para, em seguida, ser transportada até a sede do laboratório, localizado na cidade universitária Dom Delgado, São Luís - Ma. No LDC, a argila é armazenada em dois tanques, onde é preservada.

A limpeza dessa argila no LDC é dada através de dois processos específicos, podendo também ser combinados. O primeiro processo consiste no uso da maromba (Figura 12), que possui a função de homogeneizar a argila, eliminando impurezas como pedras, além de tornar a massa mais plástica.

Figura 12 - Maromba



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Outro processo é determinado por um procedimento de limpeza através de peneiras. A argila, ainda com impurezas, sofre uma imersão em água. Após a espera de alguns dias a argila fica líquido-pastosa o suficiente para ser passada em uma peneira, removendo impurezas como pedras, raízes e outros materiais. Posteriormente, essa argila é despejada em bacias ou placas de gesso (Figura 13), para sua secagem, pois o gesso absorve a água presente em abundância na composição, facilitando a evaporação.

Figura 13 - Barbotina em processo de secagem em forma de gesso



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Finalmente limpa, a argila vai para a armazenagem em baldes e/ou bacias (Figura 14), no intuito de sempre conservar a umidade ideal para sua manipulação. Esse processo é importante, pois uma boa limpeza e armazenagem adequada acarretarão em menos problemas de acabamento na finalização das peças produzidas.

Figura 14 - Barbotina armazenada e etiquetada em bacias e baldes



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Depois de limpa, a argila então pode ser modelada de acordo com cada projeto. As particularizações dos trabalhos requerem o uso de técnicas de modelagens diferentes. As modelagens mais usadas no laboratório são as técnicas de modelagem manual, com placas, sobre forma de gesso e por colagem. Em alguns períodos nos encaminhamos para Rosário, visando trabalhar com torneamento. Na medida do possível, busca-se utilizar processos e recursos semelhantes aos empregados nos grupos artesanais, pois as pesquisas primam pela aproximação dos conhecimentos, entre os cientistas e artesãos que estão em contato ao longo dos projetos de pesquisa e extensão.

Assim, a modelagem por torno, no Laboratório, ainda é um campo a ser futuramente explorado pelo laboratório, pois essa técnica depende de muita experiência e destreza adquirida com muitas horas de dedicação, algo que requer um técnico, pois professores e alunos se dedicam a várias outras atividades na cerâmica.

Geralmente no ambiente de trabalho do laboratório, utilizam-se tecidos úmidos nas extremidades das peças em secagem. Isso é feito para controlar a secagem das peças ao natural, devido ao fato de que a argila seca por capilaridade, ou seja, das extremidades para o centro, portanto se o centro da peça ainda estiver úmido e as extremidades se apresentarem secas, problemas podem surgir. No entanto, o laboratório dispõe de uma estufa que facilita a secagem, visto o controle do processo.

Em alguns casos é necessário permanecer com o artefato em um ambiente de uniformidade de temperatura, em repouso, e protegido com sacolas plásticas para retardar a secagem excessiva. Quando em ponto de couro, detalhes são executados nas peças. Quando secos os artefatos passam pelo lixamento. Em seguida, a cozedura em forno.

Guimarães (2015, p. 21), sobre os fornos, diz que:

[...] São utilizados diversos tipos de fornos, conforme tamanho, finalidade, tecnologia envolvida e combustível alimentador. Existem fornos modernos que utilizam eletricidade ou combustíveis gasosos como o gás natural, ou ainda fornos tradicionais, que ainda utilizam matéria orgânica como combustível, a exemplo da madeira e dos óleos vegetais (GUIMARÃES, 2015, p. 21).

Na cozedura é utilizado um forno elétrico programado para cada tipo de queima, inclusive a vitrificação (Figura 15). O forno elétrico facilita o processo, onde nele se encontram registrados programas de calcinação, bem como, o tempo necessário para o aquecimento, patamar (tempo necessário para sinterização da cerâmica) e resfriamento. A primeira queima da cerâmica é denominada de “biscoito”, logo após essa queima inicial, o biscoito pode ser levado para o processo de acabamento com vitrificação ou esmaltação.

Figura 15 - Em seqüência, forno elétrico e painel de controle dos programas de queima.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

A vitrificação consiste no acabamento vítreo das superfícies das peças, conferindo cores, tons e texturas peculiares. As peças passam por um processo de pintura com esmaltes cerâmicos, através das técnicas de pincel, imersão e banho. Cada produto pode utilizar o processo adequado de pintura. A vitrificação, bem como suas técnicas, será explanada no item 4.4.

Tabela 01 - Processo de produção em cerâmica

Ordem	Processo/Argila
1º	Retirada da Jazida
2º	Armazenagem
3º	Limpeza

4º	Modelagens
5º	Secagem
6º	Sinterização
7º	Resfriamento
8º	Acabamento (pinturas, vitrificação)
9º	Comercialização

Fonte: Acervo do LDC, 2017.

4.2 Do Resíduo ao Pó de Osso

Percebe-se hoje um crescimento do número populacional no mundo. Segundo Carvalho (2004, p. 5) “A população brasileira tem sofrido profundas transformações nas últimas três décadas, que terão enormes repercussões em termos sociais e econômicos”. Esse fato suscita aspectos agregadores e outros desfavoráveis para a vida em sociedade, isso faz crescer também as reflexões a cerca das mudanças, ocorridas através desse processo, na vida social, pois a cada novo avanço, passa a existir questões a serem debatidas e analisadas para o bem da coletividade.

Silva (2013), discursa que o exemplo do crescimento social que estamos atravessando neste atual momento histórico, vem ocasionando alterações ao ambiente. Mudanças essas, intimamente ligadas, em suma a alguns fatores, tais como a elevação do crescimento populacional, a chamada globalização e as inovações tecnológicas.

Uma contribuição para essas transformações é justamente a ampliação de novas tecnologias, muitas vezes capazes de suscitar necessidades para as pessoas, gerando produtos e serviços capazes de propor soluções a possíveis problemas do transcurso diário, além de sanar desejos de conquistas pessoais por determinados bens e ou serviços. A indústria é capaz de possibilitar essas necessidades para as pessoas, alavancando assim, o anseio do consumo por produtos inovadores e logo o aumento da produção. Guimarães (2015), diz que é cômoda a troca frequente de produtos por modelos mais recentes por conta das atualizações tecnológicas estimuladas por aspectos simbólicos ou estéticos e não

somente por questões funcionais. Acerca desse pensamento Ribeiro (2014 et. al, p. 2), afirma ainda que:

Sabe-se que a indústria, através do advento da tecnologia, disponibiliza em grande volume produtos cada vez mais atraente aos consumidores, incentivando o consumo e comprometendo a boa relação entre o ser humano e meio ambiente. Entre tantas questões tem-se a utilização desenfreada dos recursos não renováveis, a devastação de matas e mangues, incêndios, desastres ecológicos, exclusão socioeconômica, poluição ambiental e muito mais. Nesse contexto se inserem os resíduos, os elementos tóxicos, o armazenamento e o descarte inadequado de produtos, impactos negativos relativos principalmente às cadeias produtivas. Por outro lado, governos, organizações não governamentais, indústrias e consumidores têm analisado e discutido questões ambientais em busca de soluções e inovações que favoreçam uma produção e um consumo ecologicamente corretos (RIBEIRO, 2014 et. al, p. 2).

Nesse sentido, afirma-se o lado adverso da expansão das tecnologias e da indústria na vida em sociedade. É evidente o descontrole de alguns setores da produção em série em relação à degradação da natureza, visto que, em muitas atividades industriais, não há uma preocupação com esta esfera. Os recursos são utilizados sem uma apreensão relevante aos riscos e ameaças que o ambiente pode suportar, tanto em relação a sua extração como na destinação desses resíduos de volta para o meio. Segundo Culau (2013), o aspecto do reaproveitamento dos resíduos sólidos, tanto os orgânicos, quanto os oriundos dos descartes das industriais, devem ser tomadas em relevância. Pois a utilização de medidas corretas permite evitar atividades extrativistas, diminuindo a deterioração do ambiente, bem como, o esgotamento dos seus resíduos.

Tomando como referência um retalhe histórico, é sabido que com a Revolução Industrial todo esse processo se energizou. Para Ribeiro (2014 apud Costa, 2010) sabe-se que um marco no sistema de produção mundial foi a Revolução Industrial com seu caráter fortalecedor do sistema capitalista em diversas regiões do mundo, causando o aumento da produção e da produtividade que se tornaram uma preocupação essencial do mundo moderno/contemporâneo, modificando os estilos de vida, aumentando as margens de lucro pelo aumento do consumo. Silva (2013) relata que as novidades da tecnologia tem como ponto de partida na história, a primeira Revolução Industrial datada do século XVIII, onde a propagação global desse fato fez crescer em proporção os impactos ao meio,

ocasionado pelas ações antrópicas. Dentre esses impactos, revelam-se o incorreto descarte dos resíduos sólidos.

Sobre o aumento do consumismo e dos problemas de ordem social, ambiental etc., Andreassa (2014 et. al, p. 4), diz que:

A sociedade atual foi moldada para dar vazão a uma produção cada vez maior. Na atualidade, as pessoas vivem em um mundo muito complexo, no qual foram forjadas várias necessidades. A chamada globalização expõe as pessoas a produtos de diversas partes do mundo, esses produtos podem até contribuir para uma vida mais confortável, porém seus preços refletem apenas os custos de produção, transporte, impostos e intermediação, negligenciando o impacto sobre a natureza e os custos secundários representados pelos *efeitos colaterais*, como a poluição e seu reflexo na saúde humana (ANDREASSA, 2014 et. al, p. 4).

Essas abordagens nos fazem refletir sobre um grave problema, causado pela produção em massa e pelo consumismo incentivado: a ampla geração de resíduos sólidos descartados na natureza. Para isso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) afirma que essa discussão é muito contemporânea, possuindo importantes ferramentas e fomentando o avanço do País, no enfrentamento dos assuntos relacionados aos problemas de cunho ambiental, social e econômico, oriundos da manipulação imprópria dos resíduos sólidos.

Os conceitos e diretrizes dos resíduos sólidos no Brasil estão classificados na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituída pela PNRS, onde, encontra-se descrito o seguinte julgamento no Art. 3º, XVI -

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Portanto, é conciso ponderar a melhor forma de rejeito desses resíduos, visto a viabilidade de sua destinação correta, com o intento de ajudar a natureza na absorção dos detritos e diminuição dos problemas ocasionados pelo descarte irregular. Ainda a PNRS trata das responsabilidades que a sociedade possui no

tocante a questão dos resíduos produzidos, bem como, define as agentes possuidores dos encargos referentes aos descartes no Art. 3º, XVII :

Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010).

Partindo desse entendimento, podemos então confirmar a participação de todos os setores e agentes da sociedade na colaboração do regular descarte dos resíduos sólidos. A responsabilidade então, enxerga-se partilhada a todos os geradores de resíduos, desde fabricantes até o cidadão consumidor. Guimarães (2015), diz que desse modo, todos os atuantes inseridos no processamento de rejeitos de um determinado produto têm a parcela de obrigatoriedade, na consciência pessoal, em relação à destinação correta dos resíduos. Fala ainda que se deve ter, também, a preocupação no tocante ao aproveitamento dos resíduos sólidos e sua produtividade, elaborando uma direção para a própria cadeia produtiva ou para cadeias produtivas diferentes.

Os resíduos sólidos, no entanto, possuem suas classificações, que define suas categorias e logo sua correlação com o descarte adequado. Concentrando a atenção para a NBR 10004 (ABNT, 2004) no item 4.1, quanto à classificação dos resíduos sólidos, existe: resíduos da classe I - Perigosos; classe II – Não perigosos; –classe II A – Não inertes. – e resíduos da classe II B – Inertes. Os da Classe I (Perigosos) são , segundo a norma, os que apresentam algum tipo de periculosidade como: Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e Patogenicidade. A Classe II (Não Perigosos) refere-se aos resíduos que não transmitem risco de periculosidade, como exemplos: restos alimentícios de restaurantes, resíduos de borracha e madeira, areia de fundição, bagaço de cana de açúcar etc. Os rejeitos classificados na Classe II A (Não Inertes) correspondem aqueles que poderão possuir propriedades específicas como a biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Por fim, os resíduos da Classe II B (Inertes) são:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e

estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

Pautado nessa classificação pode-se afirmar que o objeto de estudo deste trabalho se qualifica na Classe II, pois o Pó de Osso é um material não perigoso e se enquadra nos resíduos provenientes de restaurantes, como citado em exemplo pela NBR 10004 (ABNT, 2004).

Várias discussões são feitas sobre o aproveitamento dos resíduos, gerados pelo consumo. É de suma importância agregar esse fator na sociedade em que vivemos, onde o consumo aumenta cada vez mais e a geração de dejetos acresce em proporção. Ribeiro (2014) argumenta que na corrida pela diminuição do abuso gerado pelo descarte irregular de dejetos no ambiente, pode-se observar uma escolha positiva, aumentar a vida útil dos objetos, não amortecendo os possíveis impactos ainda causados, contudo, diminuindo a constância com que incidem, e logo, dos impactos gerados.

O pensamento que consiste em aumentar a vida útil dos produtos, ainda que pequeno em potencial, para resolver o problema do descarte de resíduos no ambiente, pode ser uma possível solução preliminar. No entanto, o reaproveitamento de recursos oriundos desse descarte pode ser atrelado a outros materiais e então constituírem outros objetos. No Brasil, o pó de osso é um material que se adéqua a essa possibilidade, pois o território brasileiro é rico e desenvolvido na indústria pecuária e permite, então, o reuso desse componente, contribuindo para uma melhor destinação final desse rejeito sólido.

De acordo com Luchiari Filho (2006, p. 1), “O Brasil detém o segundo maior rebanho comercial do mundo e é o maior exportador mundial.” Guimarães (2015, p. 36) diz que “O Brasil se encontra entre os maiores criadores de gado no mundo, perdendo apenas para a Índia. Seu rebanho é destinado, sobretudo, para o abate e disponibilização de carne para consumo humano”. Netto (1995, p. 70) fala que “Em meados dos anos 70, [...], a bovinocultura de corte já se mostrava, sob diversos ângulos, como uma das mais importantes atividades econômicas da agropecuária brasileira”.

A atividade pecuária permite um completo beneficiamento de seu trabalho, pois a capacidade dos bovinos de gerarem produtos é ampla. Da pecuária não se produz gado apenas para corte e retirada da carne. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2016), “são 49 segmentos industriais que dependem dos subprodutos bovinos. Os subprodutos do gado são classificados em não comestíveis e comestíveis.”. O couro, leite, carne, esterco e órgãos se comercializam e são exemplos de produtos oriundo da bovinocultura. Logo o osso bovino também entra nessa classe, como um dos produtos importantes na agroindústria.

Vivemos em um país onde a pecuária é abundante, a ação de aproveitamento do osso bovino se torna facilitada. Guimarães (2015, p. 36) afirma que, “[...] devido ao grande rebanho, os ossos correspondem a uma matéria-prima acessível, de grande disponibilidade no Brasil, encontrados em matadouros, açougues, supermercados e demais estabelecimentos alimentícios”. Outros usos, como na adubagem de plantas e na dieta nutricional de outros animais o pó de osso é empregado, fazendo juiz ao seu papel colaborador no reaproveitamento de seu recurso.

O osso bovino é um material renovável, visto que após o beneficiamento dos produtos oriundos da pecuária os ossos sobejam descartados na natureza, onde então, promove-se o resgate desse material para possível emprego em outros setores de produção. O fato dessa atividade ser considerada renovável, se dar pela caracterização da saída de um ambiente, que antes era considerado lixo, descarte e passa a se tornar membro essencial para a produção de outros produtos derivados de osso bovinos. Guimarães (2015, p. 42), relata ainda que:

No Brasil, a inserção da produção deste material poderia gerar uma série de vantagens, sobretudo pelo país já possuir a tradição da produção cerâmica, por ser um produto de fácil viabilidade produtiva, por possuir grande disponibilidade de matéria-prima - sendo um país rico em jazidas e com extensa produção de gado de corte -, além dos benefícios já citados, como os funcionais, estéticos, ambientais e econômicos (GUIMARÃES, 2015, p. 42).

4.2.1 Processo de produção do Pó de Osso (PO).

As experimentações utilizam ossos bovinos na produção de peças em cerâmica, logo, importa apresentar o processo-beneficiamento desse substrato.

Os ossos bovinos são facialmente encontrados em estabelecimentos alimentícios, tais como, os restaurantes, logo esses ossos adquiridos são lavados com o desígnio de remover possíveis impurezas que ainda podem se encontrar aderidas às paredes dos ossos. A secagem configura o segundo processo, nessa fase a própria insolação é capaz de fazer com que a água presente nos ossos evapore. Em seguida levam-se os ossos a um forno, em uma temperatura preestabelecida de 1000°C para realizar a calcinação do material, (Figura 16).

Figura 16 - Ossos calcinados



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Figura 17 - Em sequência, ossos antes e depois da calcinação.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Figura 18 - Trituração de ossos (ação).



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

A limpeza e secagem são etapas importantes, pois ajudam no melhor desempenho do equipamento de queima – o forno. Caso os ossos cheguem ao forno sem lavagem ou com irregular lavagem, ainda apresentando excesso de água e gordura, há o risco de danificar o forno elétrico.

Após a queima, os ossos passam pela trituração (Figura 18), esse processo consiste em fragmentar o osso em inaudíveis pedaços. Podem ser empregadas máquinas trituradoras elétricas, bem como, pilões manuais.

Essa trituração é importante na fase de peneiramento, configurando-se na última etapa do processo. As peneiras utilizadas para a conquista do pó de osso foram as de número e identificação 30 e 60 mesh. Logo se obtêm o pó de osso bovino processado (Figura 19), e pronto para ser vinculado à massa argilosa e configurar peças em cerâmica.

Figura 19 - Em seqüência, peneiras e pó de osso finalizado.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

O uso dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI) é indispensável para a realização da atividade da produção do pó de osso, bem como a elaboração do compósito. Nas atividades desenvolvidas, foram utilizadas luvas, máscaras, óculos e aventais de proteção.

Tabela 02 - Processo Beneficiamento do pó de osso bovino

Ordem	Processo/Pó de Osso
1º	Obtenção do Osso
2º	Limpeza e Secagem
3º	Queima no Forno
4º	Trituração
5º	Peneiramento
6º	Inserção à Argila
7º	Produção de Peças

Fonte: Acervo do LDC, 2017.

4.3 Argila com pó de osso: O compósito

O conceito de compósito segundo Félix (2013) consiste no resultado de uma combinação entre dois ou mais elementos ou materiais diferentes em relação às suas propriedades físicas. Sendo que, o objetivo dessa composição heterogênea consiste na geração de características dos componentes na possibilidade de apresentarem um melhor desempenho no tocante à estrutura em determinadas condições de uso. Logo, podemos denominar a união do pó de osso e argila como sendo um compósito, para tanto, faz-se necessário compreender as etapas nas quais o osso é associado ao material argiloso e, por conseguinte, à produção de peças cerâmicas.

Como foi abordado, o osso bovino passa por etapas até sua constituição de pó. Logo, no tocante a elaboração do compósito, essa etapa se configura como sendo a primeira. Essa atividade resulta em um pó de osso com diferentes níveis de granulometria. No caso do compósito estudado nesta pesquisa, a peneira 60 mesh foi a escolhida para compor os produtos cerâmicos e a peneira 30 mesh foi também utilizada no processo de preparação das pastilhas para testes de vitrificação.

Na segunda etapa desse processo é realizada a mistura/homogeneização da argila com o pó de osso para a produção das peças. Todo o processo de secagem é feita na estufa a 100°C. As quantidades de osso e argila empregados nas amostras e nos artefatos foram determinadas por uma proporção definida de 30% de

pó de osso e 70% de argila, seguindo a recomendação da pesquisa anteriormente realizada.

4.3.1 Preparando o compósito

Abordando apreciações a cerca do manual desenvolvido pelo grupo do LDC, sabe-se que a obtenção do compósito deve seguir algumas etapas que normatizam o processo, tais como:

1. Verificação do peso da quantidade de argila (seca ou úmida) que se pretende utilizar;
2. De acordo com o peso, desenvolver cálculo da quantidade de pó de osso que irá precisar;
3. Após a preparação da argila (conforme visto acima), ocorre a mistura do pó de osso com a argila úmida. Procedida a homogeneização, faz-se necessário o amassamento da argila na tentativa de remover prováveis bolhas de ar e para torná-la consistente e plástica;
4. O compósito está pronto para uso, podendo ser armazenado em sacos plásticos ou bacias com boa vedação.

4.3.2 Uso do compósito: aspectos técnicos

Sobre a Porosidade Aparente (PA), Santos (2012), afirma que a utilização do compósito na produção em cerâmica, através de teste em corpos de prova, promove uma considerável elevação no percentual de absorção de água, referente ao material. Conclui-se então, que nesse aspecto o material com pó de osso revela a característica de ser altamente poroso.

[...] para os percentuais de 30 e 40 % de PO [pó de osso], respectivamente, houve uma queda mais significativa da densidade aparente, o que confirma o resultado da absorção de água, ou seja, o material tende a ficar mais poroso, portanto, mais leve". "Destá maneira, as cerâmicas produzidas com 30% e 55% de ossos apresentaram os resultados mais satisfatórios quanto à porosidade aparente (GUIMARÃES 2015, p. 72).

Em relação à densidade (D), pesquisas técnicas revelam que há uma diminuição dessa propriedade nos materiais que utilizam o pó de osso. Guimarães

(2015) diz que sobre a densidade “os resultados encontrados apresentaram concordância com o esperado, pois à medida que a porosidade dos corpos de prova diminuiu, a densidade aumentou, e quando a porosidade aumentou, a densidade diminuiu”.

Outra propriedade é a retração linear, podendo ser medida no pós-secagem (RIs) e pós-queima (RIq). Guimarães (2015, p. 78) afirma que:

[...] o objetivo da secagem é a evaporação do excesso de água livre e de constituição contido no corpo, para estabilidade da forma e perda da plasticidade. Portanto, ao perder água, o corpo cerâmico apresenta diminuição de tamanho, demonstrado através da retração linear (GUIMARÃES, 2015, p. 78).

Para os testes feitos em outros trabalhos com resíduos de osso os resultados para essa propriedade se mostraram satisfatórios. A “RIs” deve possuir percentuais baixos, reduzindo o risco de surgimento de defeitos.

Os dados da retração linear pós-queima para Guimarães (2015), é essencial, na tentativa de delinear previsões sobre as proporções dos produtos, bem como, prevenir problemas de misturas da massa argilosa que o processo de sinterização pode manifestar. Logo, quanto menor a retração para esse contexto, melhor para a produção.

4.4 Esmaltação ou vitrificação

As peças cerâmicas possuem um processo de acabamento que consiste na cobertura vítrea (vidro) de sua superfície. A vitrificação ou esmaltação configura esse processo. Muitas são as vantagens da vitrificação, pois esse tipo de acabamento promove a resistência a arranhões, além de proporcionar efeitos estético-visuais diversos. Frigola (2002), afirma que esse revestimento pode ser nomeado de várias formas: revestimento, verniz, vidrado, esmalte. A transparência e o aspecto incolor são características do vidrado ou esmaltado no seu aspecto natural. Só ocorrem modificações de cor quando esses elementos são atrelados pelo adição de vidrados base, transparente e incolor, óxidos ou colorante. (LADAC, 2016).

Logo, os vidrados podem assumir aspectos transparentes, translúcidos, opacos, brilhantes, acetinados, foscos, incolores ou coloridos, com ou sem a

presença do elemento chumbo (Pb). Os vidrados podem ser encontrados em formatos de vidrados crus, de fritas ou mistos. Desta forma, os crus são elaborados com minerais. A sua produção pode ser dada pela indústria ou até mesmo pelos próprios artesãos. Os vidrados de fritas são elaborados por uma mistura de matérias que sofrem um estágio de cozedura a altas temperaturas. As indústrias possuem a tecnologia necessária para se produzir esse tipo de vidrado. (LACAD, 2016). Por outro lado, os vidrados de fritas se configuram em pós, que ao misturado em água, transformam-se em um líquido viscoso pronto para ser aplicado sobre a peça.

Vale destacar, que esmaltes foram utilizados, tanto com a presença do elemento chumbo, quanto sem ele (alcalinos). O chumbo adere a esses conteúdos um atributo tóxico. Enfim, o cuidado na manipulação desses compósitos deve ser observado, como a utilização de luvas, máscaras, aventais e outros itens dos equipamentos de proteção individual - EPI. Já os alcalinos não apresentam maiores preocupações, por não apresentarem o chumbo na sua composição.

Existem técnicas para a realização das pinturas em cerâmica através da vitrificação, podendo ser por banho, imersão, pincel ou pistola. A técnica de pintura por pistola não é muito usual nos grupos artesanais, portanto, não será abordada, visto o que se pretender com este trabalho é firmar aproximações com comunidades artesanais. Sendo assim, a pistola possibilita a pulverização do esmalte sobre a peça, contudo um compressor precisa ser utilizado, maquinário não existente atualmente nos grupos artesanais.

Caracas (2016) fala que “[...] vitrificar objetos em cerâmica é tarefa delicada que implicará em estudo e prática cotidiana para que o conhecimento das particularidades do processo seja construído”.

4.4.1 Técnicas de Vitrificação

Diferentes técnicas de vitrificação são utilizadas para fornecer acabamentos diversos, através da cobertura vítrea das peças em cerâmica. Os métodos consistem em facilitar a atividade, conferindo acabamentos distintos. As técnicas se classificam em: vitrificação por banho, imersão e pincel.

4.4.2 Esmaltação por banho (derramando o vidrado sobre a peça)

Essa técnica consiste no banho literal da peça em cerâmica, onde o material é preparado (esmalte e água) e despejado sobre a peça (Figura 20). Em geral, para uma boa cobertura do esmalte é necessário realizar dois ou três banhos, o que depende da viscosidade do vidrado. As etapas para essa técnica consistem na:

1. Limpeza da peça em cerâmica (biscoito), para remoção de possíveis impurezas;
2. Preparação do vidrado/esmalte, levando em consideração as proporções da peça. Para realizar a mistura do vidrado é necessário observar as quantidades dos componentes. Usa-se na mistura, o pó (vidrado) e água em proporções de aproximadamente 1/1. Em alguns casos, acrescenta-se o cabóxil-metil-celulose (CMC). De acordo com Caracas (2016), “O CMC é uma cola vegetal que misturada ao esmalte e melhora a adesão do vidrado ao biscoito”.
3. Se o projeto da peça indicar uma cobertura parcial, é preciso proteger as áreas que não se pretende vitrificar, utilizando fitas e/ou adesivos.
4. A pintura se inicia pelo derramamento do esmalte sobre a peça. É importante ter um recipiente para receber a quantidade de esmalte derramada, que é recolhido para reuso.
5. O banho deve se dar em movimentos contínuos. O processo pode ser repetido com o intuito obter a espessura adequada, de aproximadamente de 1 a 2 m.

6. Para a realização de banhos seguidos na mesma peça, é necessário ter um tempo de espera para que a primeira camada seque ao tato.
7. A limpeza das áreas da peça que possivelmente estarão em contato com as bases no forno é de extrema importância. Esse cuidado evitará danos. Para a limpeza dessas regiões podem ser empregadas esponjas macias, limpas e úmidas.
8. Por fim, a peça é levada ao forno, com certa organização e disposição dos artefatos em seu interior, para evitar aderências entre peças.

Figura 20 - Processo de pintura por banho



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

4.4.3 Esmaltação por imersão (mergulhando a peça no vidrado)

A imersão é um processo simples, mas que possui suas peculiaridades. A terminologia da técnica explica como ela é empregada, a peça é imersa no vidrado, podendo ser de forma parcial ou integral (Figura 21). A utilização de uma quantidade maior de esmalte se faz necessário para essa técnica, haja vista, que em quantidades pequenas o mergulho deve ser efetivado por partes. Algumas considerações devem ser feitas, tais como:

1. Assim como no processo anterior deve ser realizada a limpeza do artefato.

2. Preparação do vidro para realização da atividade, em quantidade suficiente para cobrir a área que se deseja esmaltar.
3. Proteção das áreas que não se pretende vitrificar, quando for o caso, utilizando fita ou adesivos.
4. Com o esmalte em um recipiente, o mergulho da peça no esmalte leva de um tempo que varia de 3 a 10 segundos, o tempo necessário para obter uma cobertura de aproximadamente 1 a 2m de espessura.
5. O passo seguinte é esperar com que a peça seque e realizar possíveis retoques, se necessário.
6. Na finalização do processo, ocorre à limpeza da região que entrará em contato com os suportes utilizados no forno, e então as peças são vitrificadas.

Figura 21 - Pinturas de peças utilizando a técnica por imersão



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

4.4.4 Esmaltação com pincel

Consiste na pintura de peças com pincel (Figura 22). Para retoques ou pintura com detalhes (desenhos, grafismos etc.), o pincel, preferencialmente, macio e com cerdas arredondadas, é utilizado sem que as cerdas do pincel toquem a

superfície da peça, ou seja, a pintura é realizada “rolando” a gota do vidrado. Utiliza-se a ponta do pincel e a gota do vidrado é depositada sobre a superfície do artefato. Para a devida efetivação dessa técnica Caracas (2016) diz que “os pincéis devem ser macios e a mistura deve conter o CMC que torna o esmalte mais viscoso, com melhor controle”. As etapas seguintes assinalam o modo de concretizar essa técnica.

1. Primeiramente, limpar a peça, retirando as impurezas nela presentes.
2. Preparar o vidrado de acordo com as proporções do artefato.
3. Iniciar a pintura, depositando o vidrado no objeto, permitindo uma camada uniforme. A pintura deve ser feita sem tocar o pincel na peça, pois essa atitude pode gerar marcas.
4. Limpar as regiões que entrarão em contato com os suportes, para a fase da queima.
5. Com as peças secas, faz-se a organização dos objetos no interior do forno.

Figura 22 - Pinturas de peças utilizando a técnica do pincel



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

5. EXPERIMENTAÇÕES E PRODUTOS: pesquisas e atividades relacionadas ao uso do compósito no LDC

Este capítulo apresenta os tipos de modelagens utilizados no fazer artesanal dos grupos parceiros da pesquisa, além de resultados em relações aos aspectos técnicos, estéticos e do design de superfície que o compósito - argila com pó de osso- proporciona aos produtos.

5.1 Experimentações em modelagem: manual, com placas, em torno ou roda de oleiro, sobre forma e por colagem.

A modelagem envolve informações de grandes áreas do conhecimento, o Design Gráfico, por exemplo, utiliza a modelagem de três dimensões (3D) em muitos de seus projetos. Seus artifícios e suas práticas são possibilitados pelo crescimento da informática. “Quase todas as indústrias criam seus protótipos em programas especializados [sic] em modelagem 3D, em seguida continuam no processo de industrialização [...]” Santos (2014, p. 1). No entanto, a modelagem em relação à origem histórica, conquistou seu clímax, utilizando a argila. Nesse sentido, Schmitt (2013, p. 496) relata que:

A confecção de objetos cerâmicos começa com o domínio do fogo, pelos homens, quando estes perceberam o endurecimento do barro próximo à fogueira. A partir deste conhecimento começou um processo de desenvolvimento de técnicas, que permitiram ao ser humano armazenar e cozinhar os alimentos, produzir artefatos religiosos e artísticos (SCHIMITT, 2013, p. 496).

Logo, percebemos a importância da modelagem cerâmica para o desenvolvimento histórico e para a conformação de objetos artesanais, bem como, o desenvolvimento das práticas, oriundas dos povos ancestrais. Sobre essa origem da produção artesanal pelos povos primitivos, Lourenço (2012, p. 2) nos fala que:

[...] Os primeiros objetos foram feitos ainda no Período Neolítico (6.000 a.C) quando o homem aprendeu a polir e a tecer fibras animais e vegetais. A partir do século XI, o artesanato passou a ser produzido por pequenos grupos de aprendizes junto a um mestre artesão que detinha o conhecimento e o trocava por mão de obra barata e fiel (LOURENÇO, 2012, p.2).

A modelagem é “[...] o ato de moldar, ajustar a forma manualmente de material como o barro, argila, e outros materiais maleáveis e transforma-los em objetos tridimensionais. Mesmo com as tecnologias ainda é uma prática bastante artesanal.” (EDUCAÇÃO, 2016).

Procedimentos de modelagens conquistaram cada vez mais espaço nos saberes tradicionais e nos setores indústrias. As técnicas de produção em cerâmica, com o passar dos tempos, foi sendo cada vez mais aprimorada. Esse fator desenvolvedor fez surgir áreas de conhecimento cada vez mais expandidas, pois a cerâmica consente uma gama de possibilidades em virtude da sua utilização e aplicação em diversos setores, onde se circunda inclusive, a produção artesanal e industrial.

Para além do que se pensa a utilização da argila nos processos de conformação de objetos é bastante abrangente. Portanto, cabe salientar sobre as práticas da produção empregadas, usando este material. Adotam-se como foco de estudo as técnicas mais usadas na esfera da atividade artesanal. Quanto aos métodos, pode-se classificar em quatro tipos a modelagem manual, por placa, torno e barbotina. (Santos et al., 2016) afirma que:

De acordo com a técnica de modelagem, preparam-se diferentes tipos de massas. As massas podem ser classificadas em suspensão ou barbotina, para uso em processos de colagem ou fundição com moldes porosos de gesso ou resina: massas secas ou semissecas para prensagem; massas plásticas para extrusão, seguidas ou não de torneamento ou prensagem. Os processos de modelagem são determinados conforme as características dos produtos e a estrutura produtiva e econômica (SANTOS 2016 et al, p. 231).

Faz-se necessário a compreensão de cada técnica e as possibilidades que elas podem conferir às peças em cerâmica, visto que, cada produto demanda uma estratégia projetual diferente. Santos (2014) diz que existem diversas técnicas para conformar a argila na produção de artefatos tridimensionais. “Cada técnica implica etapas específicas, em que cada profissional repete quase sempre o mesmo processo. A diferenciação deriva da habilidade do artesão em combinar e criar efeitos, em dominar a plasticidade do material [...]” (GUARÁ, 2012, p. 26).

Compreender detalhadamente os processos da modelagem se torna necessário, entretanto, tendo em vista que as técnicas possuem etapas específicas essencialmente conhecidas e repetidas por ceramistas e, também, que o Laboratório

de Design Cerâmico – LDC da Universidade Federal do Maranhão – UFMA desenvolveu um manual catálogo (CARACAS, 2016) que apresenta detalhes dos processos de modelagem abordados em suas pesquisas, decidimos não explicitar fase por fase. A escolha, aqui, é apontar algumas observações empíricas a partir das experiências realizadas com o uso do compósito.

5.1.2 Modelagem Manual

Cuchierato (2005, p. 7) fala que “De uma maneira bem simplificada, a massa é modelada manualmente, com auxílio de ferramentas rudimentares de acabamento [...]”.

Esta modelagem faz uso principalmente da palma das mãos, dos dedos e alguns instrumentos tais como pedregulhos, elementos de pontas finas etc., auxiliam na fase de detalhamento dos desenhos e entalhes. Na fase de acabamento Cuchierato (2005, p.7) ainda diz que:

O Acabamento das peças é feito geralmente no dia posterior à modelagem das mesmas, quando a massa já perdeu um pouco da umidade e permite que se trabalhe no polimento e decoração. Com uma esponja umedecida é possível arrumar alguma imperfeição observada do processo de conformação (CUCHIERATO, 2005, p.7).

O polimento traz consigo um aspecto melhor acabado às peças feitas em modelagem manual, bem como, o processo final de pintura e decoração.

Quando a modelagem manual foi realizada com o compósito, observou-se que: a) a massa cerâmica decorrente da argila com pó de osso se torna menos plástica e seca mais rapidamente. Logo, o controle desse processo exige uma observação mais acautelada. No início da secagem ou no denominado “ponto de couro” devem ser feitos os detalhes e recortes com atenção, evitando exercer excesso de pressão sobre áreas em que as partes foram coladas ou unidas ; b) devido a diminuição da plasticidade, inicialmente, ocorre um estranhamento na manipulação da massa argila com PO. No entanto, é apenas inicial e a modelagem é totalmente viável, podendo ser realizada em esculturas, recipientes, peças para decoração, souvenir e pequenas peças em cerâmica; c) para a realização do processo de esvaziamento ou ocagem, recomenda-se o uso de um fio, que costuma

ser do tipo nylon, para a realização de cortes seccionais e angulares na peça, conforme realizado em modelagem com argila sem pó de osso. O objetivo desses cortes é a retirada da argila da parte interior da peça com o uso de ferramentas, evitando possíveis danos à peça; d) em geral, as peças com o compósito pouco deformam ou criam rachaduras.

5.1.3 Modelagem com placas

Trata-se de uma modelagem a ser feita de duas formas. A primeira delas é a abertura de placa, utilizando rolo manual e peças de madeira de igual espessura para nivelar e definir a espessura da placa. A segunda é a utilização de uma plaqueira, equipamento que consiste numa mesa com dois cilindros manuseados e regulados através de uma manivela. Com esse equipamento, o esforço físico é reduzido e tem-se um maior controle da espessura da placa. Nos dois casos, o compósito previamente preparado é colocado entre tecidos (lona ou tnt), prensado pelos rolos.

Esta técnica é favorável na execução de peças com formatos planos, tigelas, bandejas, pratos, simples placas cerâmicas etc.

O uso do compósito apresenta as mesmas características citadas na modelagem manual: a diminuição da plasticidade gera uma tendência a gretagem ou criação de fissuras durante o manuseio, porém, durante a secagem e queima há uma maior estabilidade no material, com redução de quebras e rachaduras; as placas podem também ser aplicadas sobre formas de gesso.

5.1.4 Modelagem em torno ou roda de oleiro

Santos (2014), fala que dentre as técnicas de conformação em argila a modelagem por torno é a método mais conhecido e utilizado. Germanya (2008, p. 1) afirma que:

Atualmente os tornos podem ser encontrados nas versões manual e elétrico. O torno manual consiste em dois discos ligados por um eixo central. Quando impulsionado pelo pé, o disco inferior transfere, por meio do eixo em rotação, o movimento para disco superior. Já os tornos elétricos transmitem a força ao disco de modelagem pela eletricidade. Este

movimento permite que o oleiro, com as mãos, transforme o bloco de argila em um produto. Para isso, a argila é colocada no centro de um prato giratório, e o oleiro modela a superfície da peça em revolução (GERMANNYA, 2008, p.1).

Para o torneamento, a argila com pó de osso gera o estranhamento citado nas outras modelagens, logo deve estar levemente mais úmida que a argila comum. Observou-se que o compósito, no torneamento, apresenta as condições semelhantes ao uso da argila sem PO, ou seja, conforme Caracas et. al. (2016), para torneiar peças é indispensável a utilização de um bloco ou bola de argila e que esse material não apresente bolhas de ar ou impurezas. Pedacos duros de argila ou argila muito mole também intervêm na qualidade da produção. A argila ainda precisa possuir um aspecto uniforme no intento de suportar o manuseio do trabalho e a água que for acrescida na realização do trabalho no torno. Logo a argila deve apresentar certa consistência, não mole e viscosa ou dura em demasia.

Também, a secagem das peças com o compósito, apesar de depender do clima e da temperatura do local de execução, dá-se com maior rapidez que as peças sem pó de osso. Assim, texturas e recortes foram feitos no mesmo dia da modelagem ou no dia seguinte. A demora inviabiliza a realização de detalhes. Por outro lado, o manuseio pouco gerou trincas ou rachaduras.

Germannya (2008) ainda diz que pela natureza de suas superfícies, as peças de revolução torneadas ganham mais resistência, com a ausência de arestas e vértices. Formas cônicas, cilíndricas, esféricas e ovais são recorrentes no universo da produção cerâmica com o uso do torno. Tal fato se repete no uso do compósito.

5.1.5. Modelagem sobre forma

A modelagem de artefatos em cerâmica sobre formas requer a confecção de moldes. No LDC, utilizam-se formas de gesso, considerado um material acessível e, também, porque as artesãs de São Jose de Ribamar e os oleiros de Rosário utilizam esta técnica.

Norton (1973) diz que “há gessos especiais de maior resistência mecânica, feitos por diferentes métodos de calcinação ou autoclavagem: têm atualmente grande emprego para fabricação de modelos e moldes de precisão”. No

Laboratório e nos grupos de artesãos citados, utiliza-se o gesso comum, com bons resultados.

O gesso é de simples manuseio na confecção das formas e facilita a reprodução de peças em cerâmica, pois absorve a água presente na argila ou compósito auxiliando a retirada do molde. Caracas et. al. (2016, p.48) afirma que:

Com o gesso podemos fazer moldes diversos, com detalhes ou não, facilitando a execução de peças em cerâmica, visto ser um material de fácil manuseio e poroso, absorvendo a água das argilas e favorecendo a secagem (CARACAS et. al., 2016, p.28).

Na modelagem sobre formas são prensadas as massas ou placas retiradas da plaqueira. As formas de gesso promovem a qualidade dos detalhes. Quando o compósito é utilizado como placa prensada ou pressionada sobre a forma, os resultados são positivos. Os detalhes são preservados e o manuseio é semelhante ao da argila sem pó de osso, sendo que os cuidados citados na modelagem manual quanto à plasticidade, secagem, rachaduras etc, permanecem. Atenção especial deve ser dada na escolha da vitrificação de projetos com pequenos detalhes, o que será abordado no item 5.2.

5.1.6 Modelagem por colagem

A barbotina é o nome dado para quando a argila se encontra em estado líquido-pastoso. Para se conquistar essa argila (Barbotina) é preciso passar por todo um processo de beneficiamento em que a argila deve sofrer uma imersão em água durante 3 a 6 dias. A argila, pastosa ou em consistência mais líquida é passada em uma peneira a fim de extrair ainda possíveis impurezas. Essa barbotina é armazenada em recipientes de preferência plásticos, com o objetivo de conservar sempre a umidade para que a argila não sofra secagem, em excesso, perdendo sua característica líquida. Esse mesmo procedimento é realizado com o compósito - argila com PO.

O método de conformação de peças por colagem apresenta dois processos, a colagem por drenagem e a colagem sólida. Segundo Norton (1973), a colagem por drenagem é realizada por meio de uma superfície determinada no

molde de gesso. Portanto, aconselha-se fazer uso desse processo quando se quer alcançar peça em cerâmica de parede finas e ocas.

Os cuidados para que a peça não deforme consiste em observar a espessura da parede da argila no molde. Outro fator dificultador, é o acúmulo de argila na parte inferior do molde, causando diferenças na espessura da película sólida da argila no molde. Ainda Norton (1973, p. 141), afirma que “Isso é causado por massa específica muito baixa de barbotina ou por uma defloculação inadequada”. Outros pontos a se levar em consideração é a presença de bolhas de ar e a velocidade de despejo da massa argilosa no molde, pois esse fator pode interferir no surgimento ou não de marcas de linhas causados pelo despejo lento.

Tais cuidados também são fundamentais com o uso do compósito argila com PO. No LDC, a barbotina do compósito é obtida apenas com a adição de maior quantidade de água na massa argila com pó de osso.

Nos moldes abertos é despejado o compósito líquido na parte interna do molde, preenchendo todo o espaço. O molde de gesso absorve a água e uma parede de argila se forma junto ao molde. Quando acontece o surgimento da parede, derrama-se o excesso da argila e com o tempo a peça se solta da forma de gesso. A parede de massa argilosa com PO se forma mais rapidamente que a argila pura, logo, é preciso estar atento ao tempo de derramar o excesso de argila no interior do molde.

Outro ponto é que as formas de gesso promovem a qualidade dos detalhes, porém o uso da barbotina do compósito apresenta, até o momento, dificuldades na retirada da forma. Mesmo formas sem detalhes que possam bloquear a descolagem, ou seja, mesmo em formas lisas, observou-se uma tendência à aderência do compósito em partes da forma. Nos moldes abertos, a retirada foi possível, mas dificultada pela aderência e algumas rachaduras surgiram. No entanto, verificamos em vários testes que, estando a peça, fora da forma, as rachaduras e trincas não evoluíram e, inclusive, permaneceram no mesmo estado após a cozedura. Assim sendo, não comprometeram a estrutura do produto e foram exploradas como parte natural do processo, exibindo o fazer artesanal.

Para os moldes fechados, bipartidos ou mais, ainda serão necessários vários testes. Experiências estão previstas para etapas futuras dos projetos de pesquisa e extensão.

5.2 Experimentações em produtos e o design de superfície

Rüthschilling (2008) afirma que as civilizações da pré-história apreciavam o ato de decorar superfícies, essencialmente, os de uso doméstico, arquitetônico e têxtil. Logo, dois setores se desenvolveram, sendo a cerâmica e a tecelagem, não necessariamente nesta ordem. Com o advento dos conhecimentos a azulejaria surgiu, carregando o DNA do que hoje é chamado de design de superfície.

No Brasil, a discussão acerca dessa temática apresentou origem, no campo do conhecimento e profissional, na região sul do país, especificamente no estado do Rio Grande do Sul. “À medida que novos materiais, tecnologias, suportes e aplicações estão surgindo, a ampliação do conceito de Design de Superfície tem sido objeto de discussão em diversos níveis de atuação [...]” (RÜTHSCHILLING, 2008).

Schwartz (2008) fala que “com a intenção de vislumbrar as implicações do projeto de Superfície no Design, faz-se necessário primeiro a compreensão do que vem a ser a Superfície [...], para que possam ser evidenciadas as relações que lhes são inerentes e a melhor forma de representá-las”. Sobre isso Rüthschilling (2008, p. 24) cita que:

As superfícies são objetos ou parte dos objetos em que o comprimento e a largura são medidas significativamente superiores à espessura, apresentando resistência física suficiente para lhes conferir existência. A partir dessa noção, entende-se a superfície como um elemento passível de ser projetado. Alia-se a isso, muitas vezes, seu caráter autônomo em relação ao resto do objeto, o que configura o design especificamente desenvolvido para essas superfícies como uma nova especialidade (SCHWARTZ, 2008, p. 24).

O design de superfície é uma área em expansão no Brasil, onde podemos observar sua aplicabilidade em diversas especialidades. São elas: papelaria, têxtil, estamperia, tecelagem, malharia e tapeçaria, cerâmica, materiais sintéticos e dentre outros. Seus elementos, como a forma, textura, cor e seus materiais abrangem aspectos que perpassam dos naturais e rústicos aos industriais e refinados, indo além da função prático-funcional e explorando a função estético-simbólica.

No LDC, realizou-se experiências relativas ao design de superfície tanto em produtos, quanto em pastilhas ou amostras. Produtos foram feitos mantendo o acabamento natural do compósito, que gera uma cor mais clara devido aos pontos brancos do pó de osso (Figura 23). Fez-se também, testes aplicando esmaltes, ou seja, vitrificando tanto peças com o compósito quanto sem o compósito (Figura 24).

Figura 23 - Produto com acabamento natural em PO (com pontos brancos) e produto sem PO.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

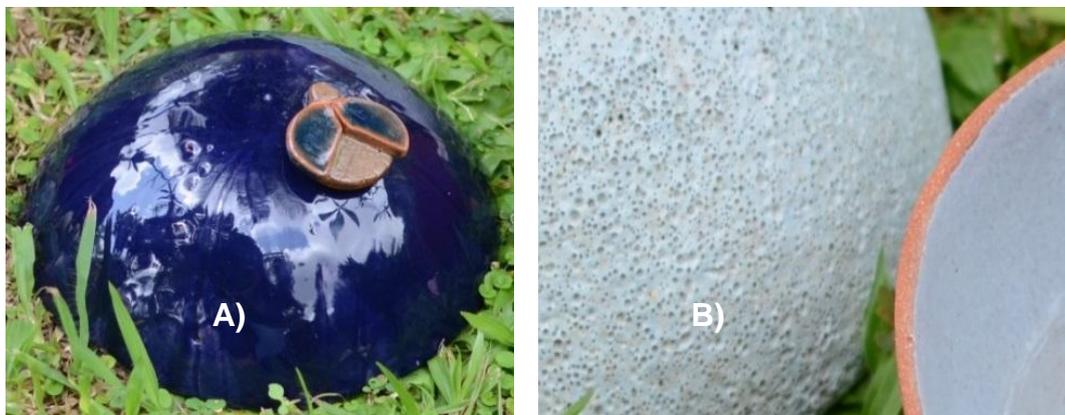
Figura 24 - Experiências no Laboratório: produtos e pastilhas.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

A inserção do pó de osso bovino traz consigo características favoráveis ao design de superfície, capazes de fornecer bases para a inovação no processo de vitrificação. Alguns esmaltes, especificamente, originaram na superfície das peças, um efeito rústico, distinto da cerâmica artesanal existente na região. Outros esmaltes apresentaram o mesmo resultado tanto nas peças em argila com pó de osso, quanto sem pó de osso (Figura 25 A). Em algumas situações o esmalte sobre o compósito só apresentou diferenças ou maior rusticidade quando a vitrificação foi realizada a 1150°C. (Figura 25 B).

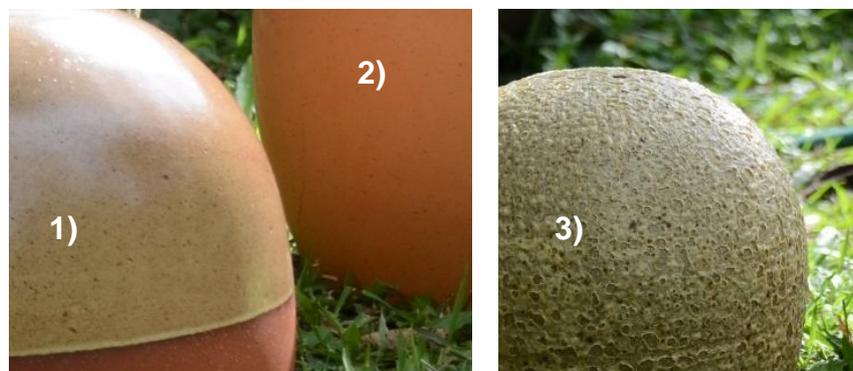
Figura 25 - (a) esmalte com mesmo resultado quando aplicado em peças com ou sem PO. (b) esmalte sobre o compósito com vitrificação a 1150° e 1000° respectivamente



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Observamos uma diversidade de texturas, cores e tonalidades. Algumas texturas porosas e granulares são relativas ao uso de determinados esmaltes que aderem esse efeito aos artefatos produzidos com pó de osso (Figura 26).

Figura 26 - Peças 1 e 2: sem PO, vitrificada e não vitrificação; Peça 3 com PO, vitrificada.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

É importante destacar, que a vitrificação em cerâmica, sem o compósito, agrega valor, pois o vidro promove uma qualidade estética polida ou brilhosa, colorida, sendo considerada por muitos como mais sofisticados. Tradicionalmente, no setor cerâmico o acabamento vítreo gera distinções quanto ao valor estético, econômico e cultural, relacionados aos resultados associados à temperatura de queima. Em geral, observa-se no mercado, especialmente o artesanal, que peças com design de superfície decorrente de queimas acima de 1150°C tem maior valor agregado, com resultados mais inusitados, únicos.

Em resumo, a temperatura de queima, para evidenciar as propriedades do design de superfície do compósito vitrificado, se confirmou entre 980°C e 1150°C, não podendo ultrapassar esse nível, pois como explanado anteriormente, a cerâmica utilizada possui elevado índice de óxido de ferro em sua composição, realidade que confere a incapacidade da efetivação de queimas a temperaturas maiores. De fato, a literatura recomenda queimas até 1100°C. No entanto, nossas experiências a 1150°C obtiveram resultados considerados positivos. Acima desta, realmente o material se deteriora.

Além da temperatura, outro fator pertinente é o tempo do chamado “patamar”, ou seja, o tempo de exposição no valor máximo previsto em grau Celsius, presente no programa digital do forno elétrico. Esse elemento deve ser configurado de forma correta para que a vitrificação possa resultar em um processo devido. O tempo previsto nas queimas de vidro no LDC tem sido 20 minutos.

Entretanto, a boa prática dos processos de modelagem das peças em cerâmica, o trato e finalização adequados e a consumação das técnicas de vitrificação admitem um processo regular que possibilitará a aquisição de produtos cerâmicos de qualidade, conferindo design de superfície diferenciado.

5.2.1 Testes em pastilhas: amostras do design de superfície com vitrificação

Existe uma gama de esmaltes que hoje são utilizados no acabamento de peças em cerâmica. Para isso, fez-se necessário conhecer os efeitos das cores, tons e texturas que alguns esmaltes poderiam gerar na superfície das peças, tanto com o compósito quanto sem ele.

Para identificar esses aspectos, foram desenvolvidos testes de vitrificação em pastilhas biscoitadas (pequenas peças planas de cerâmica), pintadas com esmaltes cerâmicos, utilizando a técnica do pincel. Variadas temperaturas foram usadas no procedimento: 800°C, 980°C, 1000°C, 1150°C e 1240°C. Apesar de cada esmalte ter sua temperatura de vitrificação específica, realizamos testes baseados nestas e mais algumas diferentes do indicado, na intenção de visualizar possibilidades. Apenas após o resultado nas pastilhas fizemos testes em produtos, que também foram sendo vitrificados.

Na aplicação dos esmaltes ou vidrados, a manutenção de ferramentas sempre limpas e livres de resíduos de outros esmaltes é um fator de suma importância para garantir a possibilidade de repetição do resultado.

As pastilhas de testes foram fotografadas e organizadas, no intuito de facilitar e viabilizar possíveis consultas sobre as cores e os efeitos que os esmaltes podem proporcionar. Catalogamos cada pastilha de modo a informar: código do esmalte; nome da cor; quantificação dos componentes - água, cmc e esmalte; número do programa de queima estabelecido no forno elétrico, que informa também a temperatura de queima; indicação da porcentagem de argila e pó de osso utilizado na composição da massa cerâmica; e o número da peneira usada no processo de peneiramento do pó de osso (Quadro 01).

Quadro01: Informações constantes nas pastilhas de teste de vitrificação



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Foram produzidas placas de madeira para fixação das pastilhas vitrificadas e das etiquetas, constando as informações (Figura 27). Essa organização auxiliará aos próximos pesquisadores, a melhor escola de esmalte cerâmico, considerando a reação em peças elaboradas com o compósito.

Figura 27: Pastilhas de vitrificação e organização das informações

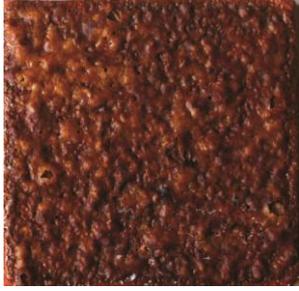
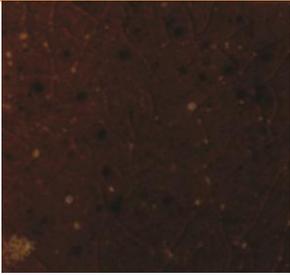


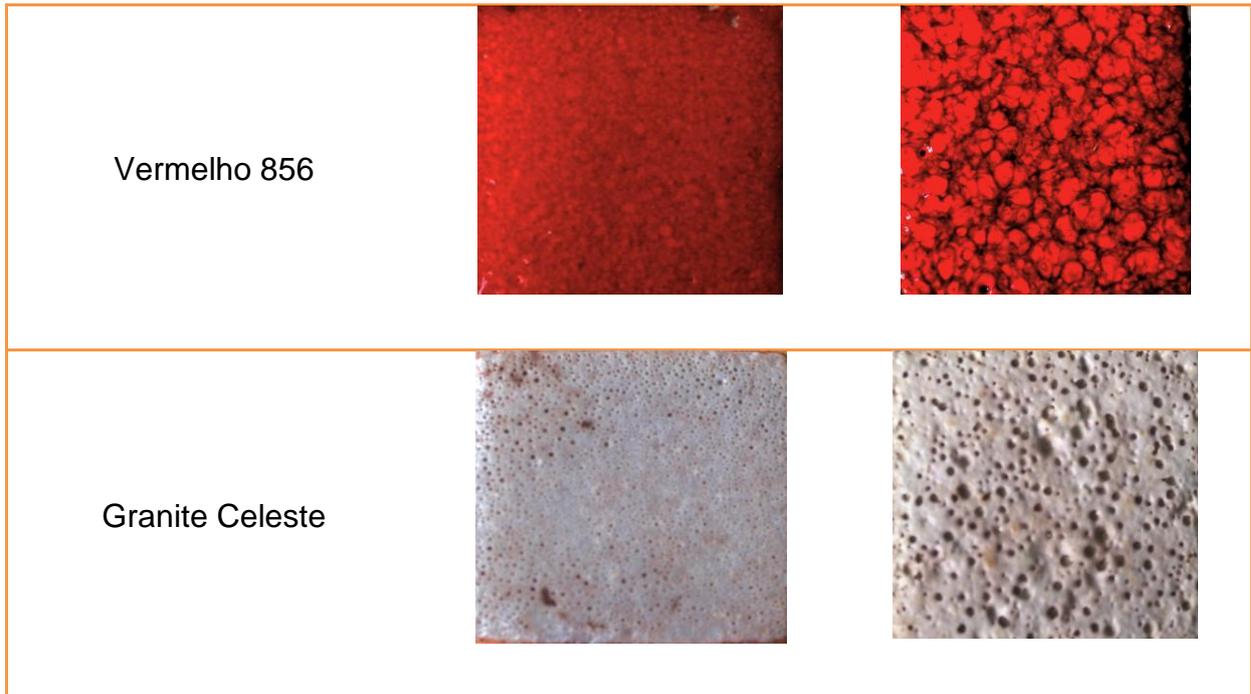
Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Ao total foram realizadas cento e dezesseis (116) pastilhas de testes de vitrificação para catalogação dos resultados, constantes no Manual desenvolvido pelo LDC. Aqui apresentamos (tabela 03) alguns exemplos dos resultados em que as texturas e cores sofrem maior alteração, devido à vitrificação do compósito, pois dentre os esmaltes, alguns apresentaram texturas e cores mais inusitadas devido à reação química com o PO1. Outros esmaltes mantiveram o design de superfície vitrificado em mesmo padrão quando expostos à 1000°C, independente de existir ou não PO na pastilha. Outros mais apresentaram reação sobre o compósito apenas quando expostos à temperatura de 1150°C.

1 Esclarecemos que pesquisa para análises científica da reação química que se dá no contato de alguns esmaltes cerâmicos com o compósito serão feitas posteriormente. Os resultados empíricos foram obtidos através de observação, com testes práticos realizados repetidamente.

Tabela 03: Testes de vitrificação sobre pastilhas sem e com pó de osso.

Exemplos de resultados de maior evidência na aplicação do esmalte sobre o compósito - temperaturas 980°C/1000°C.		
Esmaltes	Sem Pó de Osso	Com Pó de Osso
Fundente Transparente Reativo		
Fundente Transparente Alcalino		
Ambar Topázio Reativo		
Resultados de maior evidencia sobre o compósito – temperatura 1150°C		
Esmaltes	Sem Pó de Osso	Com Pó de Osso
Esmalte 57		



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

6. PRODUTOS DESENVOLVIDOS: usos diversificados e design de superfície

Pretende-se contribuir para o enriquecimento da produção de artefatos cerâmicos no estado, agindo também, na concepção de novos produtos, além dos processos produtivos. O pó de osso na cerâmica atrela valores ecológicos, técnicos e estéticos. Os projetos visam também favorecer a inclusão socioeconômica, pois volta sua atenção aos sujeitos artesãos em busca do emprego inclusão social e renda. Trata da inovação, diferenciação e a qualidade através do design.

A inovação surge no uso do pó do osso, matéria prima renovável que reduz em até 30% a extração da argila na natureza, e também no design de superfície decorrente da nova massa cerâmica. Os produtos ficam com coloração clareada, devido os pontos brancos do pó de osso, e quando vitrificadas apresentam texturas e estética diferenciada dos produtos habitualmente confeccionados no Maranhão, ampliando possibilidades de produção e mercado (CARACAS, 2016, p. 13).

Os produtos foram projetados pela equipe do LDC, especialmente, pela professora Luciana Caracas e os bolsistas. Alguns projetos contaram com alunos voluntários. São artefatos projetados, visando usos multifuncionais (Figura 28), ou seja, o mesmo projeto de produto, com pequenas alterações pode possuir funções

distintas como vaso, luminárias para ambientes externos ou internos, objetos de jardim ou interiores etc. São utilizados individualmente ou em conjunto, conforme consta no Catálogo criado pelo LDC, onde nomes indígenas -Tupy Guarani - representaram o conceito estético formal da maioria dos produtos. Apresentamos abaixo alguns exemplos deles.

Figura 28: Produtos desenvolvidos com o compósito





Fonte: Acervo do LDC, 2017.

7. COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS

As interações entre saberes só fortificam o sentimento de grandeza em relação ao conhecimento, perante as experiências vividas e convivas. Durante um determinado período de pesquisa, visitas e atividades foram sendo realizadas nas comunidades artesanais de S.J de Ribamar e Rosário. Era momento de troca de experiências, conhecimentos, com práticas de manuseio do compósito e execução de produtos.

7.1 Associação de Artesãos de São José de Ribamar

Concretizamos visitas aos grupos artesanais com o objetivo de apresentar aos artesãos o pó de osso feito em laboratório, e também mostrar alguns produtos conquistados pelo LDC, na UFMA. Realizamos a experiência da mistura do compósito, pó de osso e argila, na proporção 70/30 (70% argila + 30% pó de osso).

Na AASJR, em um primeiro momento, o grupo se reuniu em uma conversa para discutir sobre o trabalho que é realizado na UFMA através LDC (Figura 29), bem com, os benefícios do uso do osso para cada produto e as diferenças entre produtos cerâmicos que levam o pó de osso na sua composição e os produtos que não apresentam o compósito. Foi abordado também o processo de aquisição do pó de osso, além do seu processo-beneficiamento. O resultado dessa conversa foi satisfatório, pois o grupo de artesãos se mostrou aberto a essa possibilidade futura, onde se pretende abrir um novo nicho de produção como foi abordado na conversa em questão. Ou seja, a produção habitual do grupo deve ser preservada no desígnio de cultivar as origens no mesmo (AASJR), mas, abrindo o “leque” para produtos com pó de osso, dentro da associação.

Estavam presentes nesse encontro as dez artesãs da associação, a pessoa da Izabel, referência para o grupo de artesanato, a professora coordenadora do projeto Pibit/Fapema, o bolsista do referido projeto, e a aluna voluntária. Durante a realização da conversa, foi registrado por meio de fotografias todo o processo, desde a reunião inicial até a experiência da modelagem manual com o compósito.

Figura 29: Conversa com as artesãs da AASJR.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

No segundo momento da visita, todo o grupo partiu para a experiência da modelagem manual com a argila (Figura 30). Primeiro ocorreu uma breve explicação sobre a mistura do pó de osso na argila, onde o bolsista do projeto explanou a respeito da proporcionalidade das quantidades, visto que

se deve utilizar 30% de osso peneirado para 70% de argila úmida. Portanto, houve a pesagem da argila própria da associação e a mistura em consequência, do pó de osso levado pelo LDC. Cabe ressaltar, que o laboratório além dos produtos em cerâmica com pó de osso, também levou para a associação alguns equipamentos para promover e facilitar o experimento da modelagem manual, tais como: balança, pó de osso peneirado, argila líquida (barbotina) com pó de osso e ferramentas de modelagem.

Figura 30: Experiência do pó de osso e modelagens na AASJR.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Nessa fase da visita, se pode observar a relação em primeiro contato das artesãs com o compósito. Observou-se também alguns comentários a respeito dessa interação, tais como: “a argila unida ao pó de osso melhora a liga”; “pensei que era mais difícil à mistura”; “o pó de osso é muito fino” e dentre outras. As artesãs realizaram modelagem de pequenas peças por modelagem manual e algumas com placas de gesso, tudo feito à base de primeiro contato, sem muito detalhamento de formas.

Foi observado também pela professora Luciana Caracas e o bolsista, Samuel Miranda, a existência de uma nova possibilidade de mistura do compósito. O que é feito normalmente no LDC, para a combinação do osso na argila e realizar a adesão do compósito com a argila molhada, na experiência da visita ao AASJR, percebeu-se a possibilidade de molhar o pó de osso para então mistura-lo na argila. Esse teste foi feito junto ao grupo e o resultado apresentou-se satisfatório, pois a mistura se deu com mais facilidade. Podemos então, dizer que houve uma evolução do conhecimento por uma troca mútua entre cientistas pesquisadores e cientistas da experiência coexistida.

Além da visita dos componentes do LDC a AASJR, as artesãs também frequentaram a universidade (Figura 31), participando de visitas, seminários, e rodas de conversa, onde se pode debater ainda mais sobre assuntos referentes aos processos vividos e a essa interação de saberes. Na ocasião foram apresentados os trabalhos desenvolvidos no laboratório. Bem como, o pó de osso calcinado e processado e a nossa organização de material e etc.

Figura 31 - Visitas técnicas a AASJR e seminários na UFMA



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

7.2 Rosário – MA

As visitas técnicas à olaria do senhor Amarildo, foram realizadas no transcurso dos projetos de pesquisa e, também, para este trabalho em específico, onde foram observados vários contrastes de produção entre o que é realizado no laboratório e o que se faz no cotidiano local.

Os processos de beneficiamento e produção de artefatos cerâmicos na olaria se concretizaram nas abordagens anteriores. No entanto, cabe ressaltar a importância da valorização do trabalho desenvolvido nas olarias, como a estudada neste trabalho, pois são homens e mulheres que dedicam seu esforço para a continuidade dessa cultura artesanal, além de ser o combustível para a manutenção da renda individual/familiar.

As visitas foram organizadas em dois momentos, primeiramente a equipe desta análise se deslocou ao interior, com o intento de buscar novas experiências junto aos oleiros e proporcionar trocas de conhecimento, através da produção in loco de peças em cerâmica, com a presença do compósito e sem ele.

Posterior a essa visita, fora realizada a segunda, com os alunos voluntários, onde podemos perceber, mais fortemente, essa relação positiva entre saber científico, experiência de vida e trabalho de um modo geral. Desta vez os alunos voluntários se organizaram em equipes, apresentando seus projetos para os artesãos e vivenciando as possibilidades da troca de informações. Também concretizamos juntos aos oleiros, nessa experiência, a produção de peças com e sem o compósito (Figura 32), onde os artesãos vivenciaram as etapas de adesão do osso à argila.

Figura 32 - Mistura do compósito na argila de Rosário-MA



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Os trabalhos utilizaram fundamentalmente a técnica de conformação por torno (Figura 33), característico da região rosariense, onde foi possível compreender a implexa relação entre oleiro-produto-torno. Cada elemento deve está em acordo mútuo para a geração de produtos bem acabados. Todos os trabalhos foram realizados com sucesso.

Figura 33 – Produção de peças com osso em torno de oleiro.



Fonte: Acervo do LDC, 2017.

Enfim, a equipe do LDC, mostrou-se contente com o experimento vivido na associação dos artesãos e na olaria, em Rosário. Pode-se perceber um entusiasmo na possibilidade futura da produção de peças com o compósito. Porém, sabemos que muito ainda deve ser explicado aos grupos. Este trabalho possibilita a continuidade dessa interação, através de outros projetos no intuito de levar mais experiências para os artesãos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção artesanal se destaca por ser um setor de grande importância para inúmeros indivíduos, espalhados pelos territórios. Muitos incentivos devem ser fomentados no tentame da preservação das atividades proeminentes dessa cultura. Cabe também ao design, o papel de agente facilitador no tocante a interação e integração dos conhecimentos acerca desses dois campos, geradores de experiências. Este trabalho empregou sua atenção a esse fator, onde pesquisadores designers procuraram o entendimento do fazer artesanal, buscando sempre respeitar e contribuir para sua ampliação.

No artesanato, a cerâmica é outro ponto chave, onde se buscou valorar os trabalhos realizados nos grupos artesanais estudados, tributando no enriquecimento e preservação dessa atividade. É sabido que a falta de apoio e a não perpetuação da cultura artesanal acaba por incentivar o sentimento de decadência desse setor. Entretanto, a pesquisa apresentada visou à exposição de novas tecnologias disponíveis, na tentativa de contribuir para uma mudança de cenário, fazendo com que a valorização aos produtos e produtores volte a ser um fator emergente.

A pesquisa e as peças projetadas trouxeram aspectos relevantes gerando novas possibilidades ao design de produto e superfície. Os resultados da pesquisa foram favoráveis, desaguando em novos usos, novas texturas, cores e tons através do uso do compósito e das técnicas de vitrificação.

Conclui-se que as fases de preparação da argila são recorrentes e/ou semelhantes no fazer artesanal. A inserção do PO significa introduzir uma nova etapa nessa preparação. Trata-se de uma etapa em que o material é acessível e não acrescenta maiores custos. Implica sim um pouco mais de investimento em tempo que considerado compensatório devido às vantagens adquiridas.

A etapa de mistura e/ou homogeneização da argila é comum na produção cerâmica. A inserção do pó de osso totalmente seco dificulta a homogeneização da massa argilosa devido a dispersão do pó que escapa às

mãos, mas acrescentando um pouco de água no pó esta questão é solucionada e o pó se mistura facilmente à argila úmida.

As peças sem o compósito tendem a danificar com mais frequência devido à possíveis irregularidades nos processos de modelagem, devido à retração pela perda de água, e quando acontece a deformidade ou quebra com a queima, a solução é muito restrita ou não é possível, gerando perda de material e tempo.

O compósito, em geral, favorece a diminuição de possíveis rachaduras na secagem e cozedura. Algumas peças, mesmo quando trincadas na modelagem, não apresentam posterior evolução da área de trinca. O osso, calcinado, não sofre mais perda de água na sua composição, durante a queima da cerâmica. Logo, isso ajuda para um menor índice de retração, favorecendo, inclusive um melhor controle das dimensões das peças.

A vitrificação sobre peças com a inserção do pó de osso configurou-se num fator de inovação e diferenciação aos produtos. O aspecto visual da cerâmica com o compósito, distingue-se pela sua rusticidade e singularidade capaz de promover a valorização dos produtos juntos aos grupos produtores artesanais. Enfim, o quadro abaixo (quadro 02), relaciona alguns aspectos do processo com e sem o compósito, considerando as experiências e observações no âmbito artesanal de produção.

Quadro 02: Alguns aspectos gerais - cerâmica decorrente do uso de argila com e sem pó de osso

Cerâmica sem Pó de Osso	Cerâmica com Pó de Osso
Maior volume de extração de argila da natureza	Redução da extração de argila da natureza em 30%
Uso de material não renovável-argila	Uso de material renovável (pó de osso) e redução do uso de argila
Etapas de preparação de a argila recorrentes no fazer artesanal	Inclusão de mais uma etapa no processo produtivo
Maior nível de Retração, podendo gerar trincas e rachaduras.	Menor índice de retração com diminuição de trincas e rachaduras.
Design de Superfície tradicional, relativo à qualidade da argila.	Design de Superfície inovador: mais claro que o tradicional devido aos pontos

brancos do PO; vitrificação com resultados mais singulares.

Fonte: Acervo do LDC. 2017.

Este trabalho deixa margem ao desenvolvimento de novas abordagens e os resultados foram também positivos quanto ao intercâmbio entre os grupos artesanais parceiros da pesquisa. De maneira significativa essa relação se deu através da troca de subsídios, enriquecendo ambas as partes envolvidas na ação. A extensão cumpriu com seu dever de fomentar a experiência vivida, sendo parte essencial deste trabalho, integrado ao LDC, onde os eixos temáticos, o ensino, a pesquisa e a extensão geram resultados positivos, colaborando para o desenvolvimento de comunidades artesanais, agregando conhecimentos, informações e métodos capazes de fomentar o desenvolvimento e a valorização do artesanato e do design.

REFERÊNCIAS

ABASTECIMENTO, Ministério da Agricultura Pecuária e. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**. 2016. Parque Estação Biológica - PqEB s/nº.. Disponível em: <<https://www.embrapa.br>>. Acesso em: 5 out. 2016.

ABCERAM. **INFORMAÇÕES TÉCNICAS**. Disponível em: <<http://abceram.org.br/processo-de-fabricacao/>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL CAUSADA PELO DESCARTE INADEQUADO DAS EMBALAGENS PLÁSTICAS: estudo de caso. Santa Maria: Reget-ufsm, v. 13, n. 13, ago. 2013.

AMBIENTE, Ministério do Meio. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2016. Esplanada dos Ministérios - Bloco B. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/politica-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 07 out. 2016.

ANDREASSA, Wagner Luís; MAI, Luiz Antonio. **O CONSUMISMO COMO UM FATOR DE RELEVÂNCIA NA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL GLOBAL**. 2014. Disponível em: <<https://www.ipen.br/biblioteca/2007/eventos/13965.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2016.

ANFACER. **História da Cerâmica**. Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br/historia-ceramica>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

ANFACER – **Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos**. Disponível em: <http://www.anfacer.org.br/>. Acesso em: 25 ago. 2011.

ALATRISTA, G. **Preparação e estabilização de uma suspensão cerâmica de porcelana de ossos**. São Paulo, 2008. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3133/tde.../Tese_Gerardo.pdf>. Acesso em 17/03/12.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2004. 71 p.

BAXTER, Mike. **Projeto do produto: guia prático para o desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BRASIL. Constituição (1988). Lei nº LEI Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010**. 1. ed. Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 14 out. 2016.

CARVALHO, José Alberto Magno de. **CRESCIMENTO POPULACIONAL E ESTRUTURA DEMOGRÁFICA NO BRASIL**. 2004. Disponível em:

<[http://cedeplar.face.ufmg.br/pesquisas/td/TD 227.pdf](http://cedeplar.face.ufmg.br/pesquisas/td/TD_227.pdf)>. Acesso em: 14 Maio. 2016.

CARACAS, Luciana et al (Org.). **MESTIÇO: design e produto cerâmico no maranhão**. São Luís: Ufma, 2016. 74 p. Manual Catálogo.

CHAVARRIA, Joaquim. **A cerâmica**. Lisboa: Estampa 1997

COLTRO, Leda et al (Org.). **Avaliação do Ciclo de Vida como Instrumento de Gestão**. Campinas: Cetea/ital, 2007. 75 p. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33877403/ACV_como_ferramenta_de_gestao.pdf?AW>. Acesso em: 30 out. 2016.

CULAU, Fabiane Ilha et al. Sustentabilidade: uma proposta de possibilidades estéticas e funcionais entre as linguagens do design e da cerâmica. **Disciplinarum Scientia: Série: Ciências Naturais e Tecnológicas**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p.125-140, 21 maio 2013.

CUCHIERATO, G. et al. Cerâmica Artesanal no Alto Vale do Ribeira (SP). In: Congresso brasileiro de cerâmica, 49., 2005, São Pedro - Sp. **Anais...** . São Pedro - Sp: Ipt, 2005. p. 1 - 12. Disponível em: <<https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbc/2005/artigos/49cbc-18-01.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2016.

EDUCAÇÃO, Colunista Portal - **A MODELAGEM COMO TÉCNICA ARTÍSTICA**. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/39342/a-modelagem-como-tecnicaartistica>>. Acesso em: 05 set. 2016.

FÉLIX, Vinícius Carvalho Pacheco. **Materiais Compósitos**. 2013. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgOwUAC/materiais-compositos>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

FRIGOLA, Dolores R. I. **Cerâmica**. Lisboa, Editorial Estampa, 2002.

GAUDIO, Chiara del; OLIVEIRA, Alfredo Jefferson de; FRANZATO, Carlo. **Combinando pesquisa-ação e design estratégico para promover experiências participativas no mundo global**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 10., 2012, São Luís. **Anais...** . São Luís: Ufma, 2012. p. 1 - 8.

GUARÁ, Thiago Duarte; **Design e produção artesanal em cerâmica: um estudo de caso em Rosário – MA**, 2012.

GUIMARÃES, Karoline de Lourdes Monteiro. **ANÁLISE DA ADIÇÃO DE RESÍDUOS DE OSSOS BOVINOS E ROCHAS ORNAMENTAIS EM MASSA CERÂMICA BRANCA PARA A UTILIZAÇÃO EM PROCESSOS DE CONFORMAÇÃO**. 2015. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -. **índice de desenvolvimento humano municipal - idhm**: comparação entre os municípios: maranhão. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&coduf=21&idtema=118&codv=V01&order=dado&dir=desc&lista=uf&custom;=>>>. Acesso em: 5 nov. 2016.

KELLER, Paulo Fernandes. **TRABALHO ARTESANAL EM FIBRA DE BURITI NO MARANHÃO**. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/articloe/view/647/405>>. Acesso em: 13 nov. 2016.

KRUCKEN, Lia. **Valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo, Studio Nobel, 2009

LACAD - **Laboratório de Cerâmica Artística à Distância**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/lacad/revestvidrado.html>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

LIMA, Rosilene Martins de. **RELATOS DE MÃOS**: a produção artesanal da cerâmica em Rosário-MA. 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2013.

LÖBACH, B. **Design Industrial**. Bases para a configuração de produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LOPES, Sandro. **SOBRE A ASSOCIAÇÃO DOS ARTESÃOS DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR**. Disponível em: <<http://aasjribamar.blogspot.com.br>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

LOURENÇO, Roberta de Moura Leite; GOYA, Cláudio Roberto y. O artesanato mineiro transformado em peças de cerâmica para revestimento interno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 10., 2012, São Luis. **Anais...** . São Luis: Unesp, 2012. p. 1 - 6.

LUCHIARI FILHO, Albino. PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA NO BRASIL QUALIDADE, QUANTIDADE OU AMBAS? In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 2., 2006, Brasília. **Anais...** . Brasília: Simboi, 2006. p. 1 - 10. Disponível em: <[http://www.abccriadores.com.br/newsite/images/Artigos/produo de carne bovina no brasil.pdf](http://www.abccriadores.com.br/newsite/images/Artigos/produo%20de%20carne%20bovina%20no%20brasil.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2016.

MARTINS, L.R. **RELATOS DE MÃOS**: a produção artesanal da cerâmica em Rosário-MA, 2013, 100 f. (Mestrado em Desenvolvimento Socioespacial e Regional)-Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, 2013.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade**: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.104p.

- MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais**. 1ª Edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.
- MIKHAILOVA, I. **Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática** [Editorial]. Revista Economia e Desenvolvimento, n° 16, 2014.
- MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. 2ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- NACIONAL, Sebrae. **Catálogo de artesanato do Maranhão**. 2015. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/catalogo-de-artesanato-do-maranhao,ef9ad53342603410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 13 nov. 2016.
- NAVARRO, M. Pilar. **A Cerâmica**. Tradução: Rui Pires Cabral. Lisboa, Editorial Estampa, 1997
- NORTON, F. H. **Introdução à tecnologia cerâmica**, tradução de Jefferson Vieira de Souza. São Paulo: Edgard Blucher, p. 324, 1973.
- NORTON, F. H. **Cerâmica fina. Tecnologia y Aplicaciones**. Barcelona, Omega, 1975.
- NETTO, Carlos G. A. Mielitz. **Modernização e diferenciação na bovinocultura de corte brasileira**. 1994. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de Política Econômica, Programa de Pós Graduação em Economia, Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia, Campinas, 1994. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000082235&fd=y>>. Acesso em: 9 out. 2016.
- POR UMA HISTÓRIA MOLDADA NA ARGILA: O uso de oficina de cerâmica para conhecer diferentes culturas**. Santa Maria: Ppgh-unisinos, v. 2, n. 6, ago. 2013. Revista Latino-americana de História-edição Especial. Disponível em: <<http://projeto.unisinos.br/rla/index.php/rla/article/viewFile/211/165>>. Acesso em: 9 out. 2016.
- RIBEIRO, Samyra dos Santos et al. Revestimento de parede com placas de circuito impresso de computadores e cerâmica: design e inovação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 11., 2014, Gramado. **Anais...** . Gramado: Ufma, 2014. p. 2 - 12.
- ROSA, Sergio Eduardo Silveira da; PEIXOTO, Gabriel Barros Tavares. **O segmento de cerâmica para revestimentos no Brasil**. 2003. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>>. Acesso em: 05 set. 2016.

ROSÁRIO, Prefeitura de. **ROSÁRIO, 393 ANOS DE HISTÓRIA E TRADIÇÃO**. Disponível em: <<http://rosario.ma.gov.br/cidade/historia/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

RÜTHSCHILLING, Eveliseb Anicet. **Design de Superfície**. Porto Alegre: Ufrgs, 2008. 104 p.

SANTOS, Denilson. M.; et AL. **Cerâmica com Pó de Osso Bovino**, Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Luis, 2012. Disponível em: <<http://www.peddesign2012.ufma.br/anais/>>. Acesso em 10/03/16.

SANTOS, Francisco dos. MODELAGEM EM ARGILA: UMA TECNICA MILENAR NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DO OBJETO TRIDIMENSIONAL. IN: CONGRESSO NACIONAL DA FEDERAÇÃO DE ARTE/EDUCADORES DO BRASIL, 24., 2014, Ponta Grossa. **Anais...** . Ponta Grossa: Faeb, 2014. p. 1 - 12.

SANTOS, Denilson et al. **Artesanato no Maranhão: práticas e sentidos**. São Luís: Eudfma, 2016. 270 p.

THACKARA, John. **Plano B: O design e as alternativas viáveis em um mundo complexo**. São Paulo: Saraiva, 2008. 304 p.

SCHWARTZ, Ada Raquel Doederlein. **Design de superfície: POR UMA VISÃO PROJETUAL GEOMÉTRICA E TRIDIMENSIONAL**. 2008. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/89726/schwartz_ard_me_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 out. 2016.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Artesanato: um negócio genuinamente brasileiro**. Brasília, DF, 2008.

SEBRAE. **Boletins de Estudos & Pesquisas - Ano 2014**. 2014. Disponível em:<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos_pesquisas/boletins-de-estudos-pesquisas-ano-2014detalhe26,6e79742e7e294410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 20 nov. 2016.

SILVA, Germannya D'garcia de Araújo et al. TORNOS CERÂMICOS: MELHORIAS ERGONÔMICAS NO EQUIPAMENTO AGREGANDO VALOR A CULTURA LOCAL. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 15., 2008, Porto Seguro. **Anais...** . Porto Seguro: Ufpe, 2008. p. 1 - 12. Disponível em: <http://www.oimaginario.com.br/site/wp-content/uploads/ABERGO_2008_torno_ceramico.pdf>. Acesso em: 9 set. 2016.

SILVA, Virna Maia Farias e. **Cerâmica com pó de osso bovino: inovação na produção cerâmica maranhense**. 2011. 47 f. Monografia (Especialização) - Curso de Design, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2011.