



DESIGN DE REVESTIMENTO CERÂMICO SENSORIAL BASEADO NO ESTUDO DE COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR MODERNO

Iago Simão
Universidade do Extremo Sul Catarinense
e-mail: iagossmao@gmail.com

Resumo

No presente artigo foi desenvolvido um revestimento cerâmico, com base no comportamento do consumidor moderno com auxílio da ferramenta design sensorial, a fim de criar um produto que atendesse as necessidades do usuário. O desenvolvimento do projeto ocorreu por meio de pesquisas e contextualização sobre o conceito e origem do revestimento cerâmico, processo de produção, tecnologias disponíveis, relação entre design e revestimento e estudo sobre design sensorial e design de superfície. Para o desenvolvimento do produto, aplicou-se a metodologia de design Double Diamond, composta por quatro etapas principais. Na primeira fase de pesquisa teórica, foi feita análise de mercado e estudo do comportamento do usuário, a fim de obter informações para o desenvolvimento do produto. Na segunda fase de definição, foram aplicadas metodologias do design para a criação e idealização de produto. A terceira, de desenvolvimento, foi a junção das fases anteriores atrelada com outras metodologias para aprimorar a ideia proposta e chegar em uma solução final. Por fim, a fase da entrega, é a concretização do projeto, onde é apresentado um produto final com base nos estudos e análises feitas, assim alcançando o objeto do projeto, na criação de um revestimento cerâmico sensorial que satisfizesse as necessidades do usuário.

Palavras-chave: design, revestimento cerâmico; design sensorial; design de superfície; comportamento do usuário.

Abstract

In this article, a ceramic tile was developed, based on modern consumer behavior with the help of the sensorial design tool, in order to create a product that met the user's needs. The development of the project occurred through research and contextualization on the concept and origin of ceramic coating, production process, available technologies, relationship between design and tile and study on sensorial design and surface design. For product development, the Double Diamond design methodology was applied, consisting of four main stages. In the first phase of theoretical research, market analysis and study of user behavior were carried out in order to obtain information for product development. In the second definition phase, design methodologies were applied to

create and idealize the product. The third, development, was the combination of previous phases coupled with other methodologies to improve the proposed idea and arrive at a final solution. Finally, the delivery phase is the completion of the project, where a final product is presented based on the studies and analyzes carried out, thus achieving the project's objective, in the creation of a sensory ceramic tile that meets the user's needs.

Keywords: design, ceramic tile; sensory design; surface design; user behavior.

1. Introdução

Os revestimentos cerâmicos são usados pelo homem há cerca de mil anos. Desde as construções mais antigas, marcam presença em paredes, pisos e fachadas. Com diversas possibilidades de aplicação, alta durabilidade, ainda confere a proteção da estrutura edificada e permite o isolamento de ruídos. Toda essa versatilidade fez com que a cerâmica se tornasse hoje um dos principais materiais para a construção civil e arquitetura.

Mas além de conferir todas essas vantagens na hora da construção, os revestimentos cerâmicos também executam uma função exemplar de decorar, dando vida e acabamento ao ambiente trazendo uma identidade única, garantida pela sua vasta possibilidade de aplicação, graças a contribuição dos avanços tecnológicos e é nessa hora que o Design ganha o papel principal.

A estética de um revestimento, que possibilita ao usuário criar uma identificação, a primeira impressão visual é toda conferida graças ao trabalho do design, que agrega valor e conceitos ao produto, conferindo uma poderosa carga decorativa e estética.

Mas o papel do design não fica apenas para a estética, ele pode influenciar a funcionalidade e a conexão emocional com os consumidores, possibilitando uma gama infinita de opções de revestimentos, permitindo que o espaço seja personalizado de acordo com as necessidades e preferências do usuário, criando ambientes únicos e atraentes.

Para isso é necessário que se mantenha atento às novas tecnologias e matérias-primas para estar atualizado e preparado para realização de projetos. Para o designer, o início da criação de um revestimento cerâmico é saber para qual será a sua finalidade ou necessidade, podendo ser direcionada apenas para o mercado com o fim comercial ou algo com maior liberdade de criação, podendo ser um projeto mais conceitual.

Portanto, para este projeto, foram levantadas duas necessidades a serem trabalhadas, o comportamento do usuário moderno que vive em um mundo globalizado, em constante mudança, onde o mercado atua cada vez mais rápido e o sistema sensorial humano, que confere as primeiras impressões e reações ao se deparar com um produto.

Com isso, o objetivo é desenvolver um revestimento cerâmico onde essas necessidades sejam analisadas e empregadas para gerar um produto final único e exclusivo. Para alcançar este objetivo, foram traçados alguns assuntos para base de estudo: propriedades e aplicações do revestimento cerâmico, meios de produção, as tecnologias disponíveis, análise de comportamento de usuário e mercado e estudo sobre o design de superfície.

2. Conceito do revestimento cerâmico

Segundo a definição de Kingery, cerâmica é “a arte e ciência de fazer e usar artigos sólidos que têm como seu componente essencial materiais inorgânicos e não metálicos”. Essas matérias são obtidas geralmente após tratamento térmico em temperaturas elevadas.

Do grego “kéramos” (“terra queimada”) a cerâmica é um material de imensa resistência, de acordo com a Abceram (Associação Brasileira de Cerâmica), é um dos materiais mais antigos da indústria. Suas primeiras utilizações foram como material plástico nas mãos dos artistas na confecção de vasos de barro, sem asa, que tinham cor de argila natural, e posteriormente na construção civil.

Devido ao alto custo, apenas a nobreza tinha acesso às cerâmicas decoradas pelos artesões ceramistas, e tinham como destino as paredes dos grandes palácios e construções nobres. Sua popularização só ocorreu devido ao barateamento do custo do processo de industrialização, que ocorreu em meados do século XVIII e passaram a revestir escolas, edifícios públicos, chafarizes e residências, de acordo com o artigo da (ANFACER, 2023)

Devido a amplitude do setor cerâmico, pode-se dividi-lo em subsetores, de acordo com as matérias-primas, propriedades e áreas de utilização. São elas, cerâmica vermelha, material de revestimento e cerâmica branca. No Brasil, a abundância dessa matéria prima estimulou o crescimento e aperfeiçoamento desse mercado. Hoje, é possível encontrar produtos específicos para se adaptar a cada tipo de ambiente.

2.1 Propriedades do Revestimento Cerâmico

Segundo a ABNT NBR ISO 13.006 (2020), define-se placa cerâmica para revestimento como um material composto por argila e outras matérias primas inorgânicas. São formadas por extrusão ou por prensagem, sendo secadas e queimadas em altas temperatura.

O revestimento cerâmico é produzido a partir de um dos produtos mais antigos de que se tem notícia: a argila, extremamente resistente e frequentemente encontrada em escavações arqueológicas com mais de 10 mil anos.

As placas cerâmicas são constituídas, em geral, de três camadas: a primeira é o suporte ou biscoito, a segunda o engobe, que tem função impermeabilizante e garante a aderência do esmalte entre as camadas, e a terceira o esmalte, uma camada vítrea que também impermeabiliza, além de decorar a face superior da placa. (ANFACER, 2023)

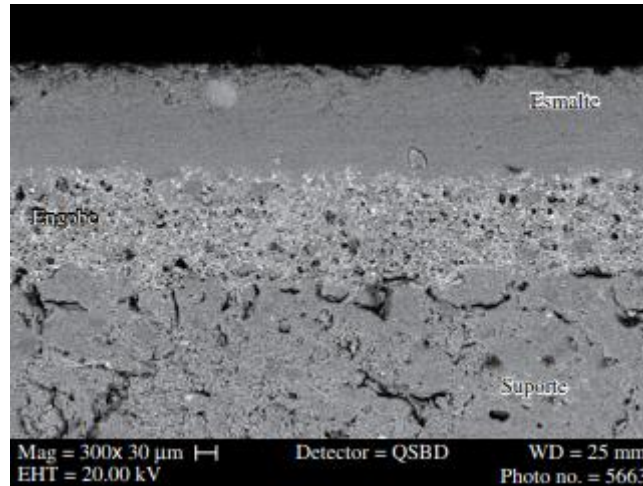


Figura 01: Imagem ilustrativa, obtida por microscópio, de um revestimento cerâmico com visualização das camadas que o compõem.

Fonte: www.ceramicaindustrial.org.br

De acordo com a ANFACER (2023), o revestimento cerâmico compõe-se de matérias-primas naturais, argilosas e não argilosas. Os materiais compostos por matérias argilosas (cimentos e vidros), são os mais comuns e dão à base ao biscoito. Suas principais características são a baixa condutividade térmica e elétrica, resistência mecânica a altas temperaturas.

Os materiais não argilosos, (quartzo, feldspato e caulim), servem para sustentar o corpo cerâmico ou promover a fusão da massa. Os materiais sintéticos são utilizados para a produção de engobes e esmaltes e servem para fazer a decoração dos revestimentos.

Estes revestimentos são usados na construção civil para revestimento de paredes, pisos, bancadas e piscinas de ambientes internos e externos. Segundo a ANFACER (2023), eles recebem tais designações: azulejo, pastilha, porcelanato, grês, lajota, piso, etc.

Além das vantagens e da durabilidade provada através dos séculos, os revestimentos cerâmicos possuem as qualidades que o avanço das tecnologias nas indústrias ceramistas lhe concedeu. Eles se mostram apropriados para pequenos detalhes, ambientes interiores ou para grandes escalas ao ar livre, e são ofertados para satisfazer os mais variados gostos, como padronagens e texturas diversas.

2.1 Aplicação do Revestimento Cerâmico

O Brasil é o segundo maior consumidor mundial de revestimentos cerâmicos e o segundo maior produtor. De acordo com a ANFACER (2023), a cada dia, a qualidade e a variedade desse material aumentam e cresce a utilização da cerâmica no Brasil para revestir pisos e paredes de todos os espaços internos da casa, assim como espaços externos, como as fachadas de edifícios, revestidas por cerâmicas de tipos e formatos variados.

O revestimento cerâmico tornou-se mais que um item de decoração e acabamento, passou a ser um item quase que indispensável na construção civil devido a sua durabilidade, facilidade de limpeza e higiene, qualidade do acabamento final, proteção dos elementos de vedação, como isolamento térmico e acústico, inibição de vazamento à água e aos gases, segurança ao fogo e aspecto estético e visual agradável. (OLIVEIRA, 2015)

A qualidade e a durabilidade de uma superfície com revestimento cerâmico estão relacionadas ao planejamento e escolha correta do revestimento cerâmico e qualidade do material de assentamento, qualidade da construção e da manutenção, afirma Silva (2015). Alguns aspectos como as propriedades do material, clima e local de uso, também são fatores que possibilitarão uma escolha adequada.

2.1.1 Pisos e Paredes

O uso do revestimento para determinado ambiente irá ditar as características necessárias para seu emprego. Para o caso do piso é importante observar diversas características, que não são exigidas para parede, como a resistência à abrasão (relacionada ao tráfego de pessoas) resistência à ruptura, de acordo com a carga que será submetido, possibilidade de impacto, o coeficiente de atrito, em função do escorregamento do chão, e por fim, a resistência a manchas e a facilidade de limpeza, de acordo com Almeida (2017).

De acordo com Silva (2015), as placas cerâmicas para parede, em geral, não requisitam maiores cuidados e resistência mínima a ruptura: módulo de 18 N/mm² e carga de 400N. Dependendo do seu uso, características como absorção de água, expansão por umidade, resistência ao ataque químico, resistência a manchas, também podem ser importantes.

2.1.2 Ambientes Externos e Internos

O produto cerâmico em ambientes externos requer características mais complexas quando comparadas ao uso interno. Segundo Silva (2015), no caso externo, a placa cerâmica ficará exposta às alterações de clima, como: sol, chuva, vento. Essas

variações requerem um material com baixa absorção de água e baixa expansão por umidade.

Se o revestimento estiver sujeito a baixas temperaturas é importante que seja resistente ao congelamento. A cerâmica também ficara exposta aos agentes atmosféricos, em função disso, é necessária resistência à mancha e a resistência aos ataques químicos.

3. Origem da cerâmica

A cerâmica como produto nasceu no período mesolítico, há cerca de cinco a dez mil anos. Segundo Oliveira (2015), nessa época, o homem primitivo usava suas mãos para misturar, formar e decorar artigos feitos a partir do barro, que passava por um processo de endurecimento obtido através do fogo. Esse processo, casualmente se multiplicou e evolui até os dias atuais.

De acordo com a ANFACER, as peças de cerâmicas mais antigas, conhecidas por arqueólogos, foram encontradas no Japão em áreas ocupadas pela cultura Jomon, há cerca de oito mil anos. Por volta de 5.000 AC, a habilidade na manufatura se espalhou pela Europa e pela Ásia, culminando para muitas culturas desenvolverem seus estilos próprios, firmarem tendências e evoluir artisticamente.

Com isso, o homem começou a substituir a pedra trabalhada, madeira e mesmo as vasilhas feitas de frutos, pela cerâmica. Segundo ANFACER (2023), as cerâmicas com características industriais só surgiram na Antiguidade, em grandes centros comerciais e só mais recentemente, passou por uma vigorosa etapa de evolução.

Desde muito cedo, a produção cerâmica deu importância fundamental à estética, já que seus produtos, em sua maioria, eram destinados ao comércio. O primeiro instrumento criado para produção foi provavelmente o torno, destinado à fabricação de vasos de argila. Segundo ANFACER, ele foi desenvolvido na Mesopotâmia entre 4000 e 3000 a.C. e permitia fazer vasos perfeitos, de superfície lisa e espessura uniforme.

Com a prosperidade da cerâmica, cada povo descobriu seu estilo próprio e com isso, o surgimento de novas técnicas. Assim, os artesão e artistas chineses criavam objetos de design pintados e esmaltados. Eles foram os primeiros a usar um pó branco finíssimo, chamado de caulim, afirma ANFACER, que permite fabricar vasos translúcidos e leves, conhecida hoje como porcelana. Porém, sua utilização só foi notável após o século XVIII, e permitiu à cerâmica alcançar níveis elevados de sofisticação.

Com o alto desenvolvimento industrial em meados do século XX, os revestimentos cerâmicos, que antes eram privilégio das paredes e pisos de recintos religiosos e dos palácios, tornaram-se acessíveis a todas as classes sociais, e passaram também a

revestir as fachadas dos pequenos sobrados comerciais e residenciais e até mesmo, para as paredes externas e internas das casas.

3.2 Origem no Brasil

No Brasil, a cerâmica tem seus primórdios na Ilha de Marajó. Na segunda metade de 1800, a ciência arqueológica voltou-se para territórios e continentes além de Grécia e Roma, assim, ocorreram escavações na Amazônia, especialmente na ilha de Marajó.

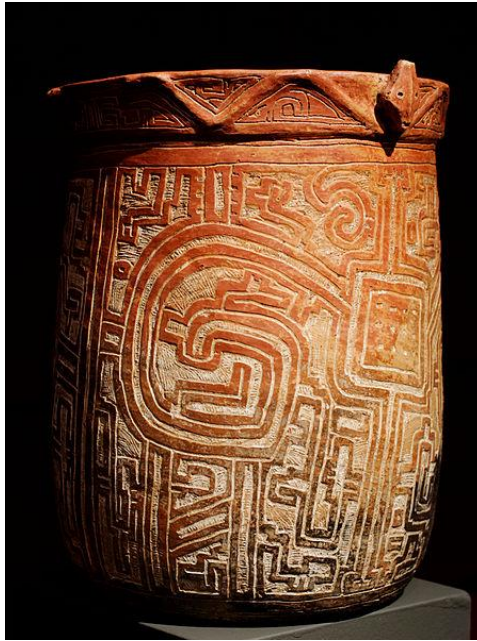


Figura 2: Urna funerária decorada em relevo, c. 400-1000 d.C. Ilha Marajo, Brasil
Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Cylindrical_vessel_Collection_H_Law_170_n2.jpg

Os índios aborígenes já tinham a cultura do trabalho em barro, afirma ABCERAM (2023). Quando os colonizadores portugueses instalaram as primeiras olarias, apenas estruturaram e concentraram a mão-de-obra, modificando o processo rudimentar aborígene. Com as instalações de olarias nos colégios, engenhos e fazendas jesuíticas, foram produzidos além de tijolos e telhas, as louças de barro para consumo diário.

De acordo com a ABCERAM (2023), a introdução de uso do torno e das rodadeiras, foi de importante influência, e se fixou especialmente na faixa litorânea dos engenhos, nos povoados e nas fazendas. Com essa técnica, passou a haver maior simetria na forma, acabamento mais perfeito e menor tempo de trabalho. Mas mesmo o índio desconhecendo o torno e operando apenas com instrumentos rudimentares, ele já havia conseguido criar uma cerâmica de valor, que dava a impressão de superação dos estágios primitivos da Idade da pedra e do bronze.

De acordo com Gorini e Correa (1999), a indústria de cerâmica para revestimentos no Brasil, surgiu no início do século XX, a partir de antigas fábricas de tijolos, blocos e telhas de cerâmica vermelha. A produção começou com ladrilhos hidráulicos e mais tarde, azulejo e pastilhas cerâmicas e de vidro.

A partir da segunda metade da década de 60, devido a criação de programas habitacionais no país, houve uma mudança na escala de produção para habitação e impulsionou o crescimento de toda a indústria nacional de materiais e componentes para construção. No entanto, foi no início dos anos 70 que a produção atingiu uma demanda contínua, fazendo com que a indústria cerâmica ampliasse significativamente a sua produção, com o surgimento de novas empresas, afirma Gorini e Correa (1999).

A tecnologia de construção brasileira e as condições climáticas afirmaram um grande potencial do uso da cerâmica para revestimentos. Inicialmente, com a produção industrial concentrada em alguns polos nas regiões Sul e Sudeste, teve sua ampliação na década de 80, com o processo de desconcentração industrial e pulverização regional.

Com a superação da crise do início da década de 90, segundo Colonetti (2016), devido a uma crise de dívida externa brasileira, o mercado da indústria cerâmica Sul Catarinense passou por um período de reestruturação, mas conseguiu chegar em uma posição de destaque em nível nacional e internacional, contribuindo para o desenvolvimento da economia regional.

3.3 Processo de produção

O processo de fabricação de revestimentos cerâmicos é um conjunto de etapas associadas que vão progressivamente transformando as matérias-primas em produtos acabados. De acordo com a ABCERAM, boa parte dessas matérias-primas utilizadas na indústria cerâmica são encontradas na natureza, em depósitos espalhados pela crosta terrestre. Segundo informações retiradas do site da Propeq, o processo de produção da cerâmica pode ser separado em 3 etapas: preparo da matéria-prima, formação das peças e tratamento térmico.

De acordo com a Propeq, as principais matérias-primas para preparar cerâmica, são obtidas através de mineração. Esses materiais passam por processos de purificação e de beneficiamento, onde o minério é separado dos compostos que não serão usados. As matérias-primas usadas são o feldspato, quartzo e minerais. Após esse processo, é misturado a matéria-prima com água para formar a massa cerâmica.

A fase de formação de peça pode ser feita através de colagem ou fundição, extrusão e prensagem. De acordo com Propeq, os esses processos acontecem da seguinte forma.

Na colagem ou fundição, as massas cerâmicas são inseridas em um molde de gesso, onde o mesmo fica em repouso até que o gesso absorva toda a água presente no material. Quando ocorre esse processo, as partículas sólidas ficam na superfície do molde, formando a parede da peça, que permanece com o formato do molde de gesso.

Já na extrusão, uma máquina conhecida como extrusora recebe a massa de cerâmica e a compacta através de um bocal com o formato desejado da peça, resultando numa coluna de massa cerâmica que posteriormente é cortada para obter peças de outros formatos. No caso da prensagem, o processo é mais favorecido ao usar massas granuladas e com pouca água. O material é colocado em um molde de borracha e comprimido, a partir disso, a peça adquire o formato do molde.

A partir da obtenção da formação da peça, o revestimento passa pela fase de secagem, pois a água presente na massa de cerâmica pode causar defeitos na peça. Nesse processo, o material é colocado em secadores com temperaturas que variam, saindo a uma temperatura em torno de 90 a 120 graus, afirma Araújo (2017), assim a água é evaporizada, garantido a redução de quantidade de água necessária.

Após a secagem a massa recebe a esmaltação, que confere o acabamento superficial, onde é aplicada a camada vítrea a fim de atribuir ao revestimento aspectos estéticos, higiênicos e de resistência mecânica. De acordo com Araújo (2017), primeiramente é feita uma pós-secagem no produto, em seguida a aplicação de água e de engobe, para então a aplicação do esmalte vitrificado (composto por corantes, água, aditivos e feldspato) e finalmente a decoração serigráfica.

Em seguida, a peça é submetida à queima, nesse processo ela sofre transformações como desenvolvimento de fases cristalinas e resistência mecânica. Segundo a Propeq, as peças são então colocadas em fornos em temperaturas elevadas variando 800 °C e 1700 °C e são aquecidas em etapas: primeiro o pré-aquecimento até a temperatura desejada, mantendo esta por um período de tempo, até resfriá-las em temperaturas inferiores a 200 °C.

De acordo com a Propeq, após o processo de produção da cerâmica, ainda é necessário realizar algumas etapas de pós-produção para conferir o detalhamento do produto. Normalmente, essas etapas possuem níveis variados de dificuldade, dependendo dos requisitos e especificações necessárias do produto.

4. Tecnologias

Os aprofundamentos dos conhecimentos da ciência e dos materiais proporcionaram o desenvolvimento de novas tecnologias e aprimoramento das existentes formas, nas mais diferentes áreas, que passaram a exigir materiais cerâmicos com qualidade cada vez mais elevada.

Tais materiais passaram a ser desenvolvidos a partir de matérias-primas sintéticas de altíssima pureza e por meio de processos rigorosamente controlados. Fabricados pelo chamado segmento cerâmico de alta tecnologia ou cerâmica avançada, e classificados de acordo com suas funções. (ABCERAM, 2023)

As propriedades dos revestimentos cerâmicos dependem de sua composição química e microestrutura, desenvolvida principalmente durante o tratamento térmico que são submetidos. Segundo Oliveira (2015), atualmente, áreas de Ciência e Engenharia de Materiais, tem usado técnicas de caracterização para identificar a qualidade e quantidade de matérias-primas e produtos intermediários usados ao longo do processamento cerâmico.

As técnicas de modelagem e controle, vêm sendo crescentemente aplicadas à otimização de etapas do processamento cerâmico, visando o aumento da produtividade, manutenção e melhoramento da qualidade dos produtos, de acordo com Oliveira (2015).

Nos últimos anos cresceu o apelo para fins estéticos, e vários métodos vêm sendo aplicados na formulação ou reformulação de misturas cerâmicas, visando à obtenção de propriedades específicas. A consciência ecológica, refletida por leis ambientais cada vez mais rigorosas, também tem despertado a indústria para o uso mais eficiente de recursos minerais e energéticos.

4.1 Monoqueima e Biqueima

A queima dos revestimentos cerâmicos é a etapa em que eles adquirem as características finais, onde ocorrem transformações dos componentes da massa, tais como: perda de massa, desenvolvimento de novas fases cristalinas, formação da fase vítrea e a soldagem dos grãos, afirma Araújo (2017). O resultado desse processo garante a resistência mecânica, resistência à abrasão, baixa absorção e regularidade dimensional, que são características exigidas por norma.

Existem dois principais processos de queima: a biqueima e a monoqueima. Segundo Oliveira (2015), foi nos anos 60 que surgiram as primeiras instalações que utilizavam o conceito da queima rápida que deu origem à tecnologia de monoqueima. Esse termo pressupõe um sistema de queima simultânea da base e do esmalte em um único ciclo térmico, conferindo maior ligação entre eles dando maior resistência. Também é nessa etapa em que as cores do revestimento cerâmico são estabelecidas.

Diferente da monoqueima, no processo da biqueima, o tratamento térmico é dado apenas no esmalte, pois a base já havia sido queimada anteriormente. Esse tipo de processo tem muita desvantagem em relação à monoqueima, por possuir maior consumo de energia, pela manipulação do produto em ser levado duas vezes ao forno e por manter maior ciclo de produção.

De acordo com Oliveira (2015), a introdução dessa tecnologia com a utilização dos ciclos rápidos de queima, originou, além da economia energética, transformações significativas com relação à tecnologia e às máquinas térmicas. Foram introduzidas soluções inovadoras em todo o ciclo produtivo, em especialmente na movimentação das placas cerâmicas.

Além dessas, originou-se outras diversas condições que contribuíram para a difusão da monoqueima: simplificação dos sistemas de esmaltação através do desenvolvimento de produtos gresificados, possibilidade de produção de placas em grandes formatos e a adoção de sistemas avançados de automação nas instalações industriais, afirma Oliveira (2015).

4.2 Gres porcelanato

A mais recente evolução em termos de produto e também de processamento de revestimentos, é o chamado gres porcelanato, desenvolvido inicialmente na Itália, em meados dos anos 1970.

De acordo com Oliveira (2015), como o nome pressupõe, esse produto apresenta características intermediárias entre o gres e a porcelana. Seu surgimento está associado a uma evolução conceitual e tecnológica de todas as fases do processo produtivo, a partir da reformulação dos processos industriais e por outro lado ao desenvolvimento das técnicas de coloração e decoração.

Ele faz parte do grupo das cerâmicas triaxiais, que são compostos basicamente por três principais matérias-primas (argilominerais, fundentes e inertes).

Os argilominerais são aluminossilicatos (compostos minerais de alumínio, silício e oxigênio) hidratados e organizada em camada, que conferem à massa plasticidade auxiliando na compactação e resistência mecânica após secagem. Enquanto os materiais fundentes, da família dos feldspatos, são responsáveis por formarem a fase vítrea que aumenta a densidade da peça. E, por último, as matérias-primas inertes, da família dos quartzos e quartzitos garantem maior estabilidade dimensional do material. (ARAÚJO, 2017)

Os porcelanatos podem ser divididos em porcelanato técnico, podendo ser polidos ou naturais, com tonalidades semelhantes às pedras naturais e granitos. E os porcelanatos esmaltados, conhecidos como acetinados, possuem uma grande facilidade de limpeza por apresentarem uma superfície esmaltada. Um diferencial desses produtos é a baixa absorção de água que vai de 0 a 0,05%, enquanto a cerâmica normal vai de 0,05% a 3%, isso confere aos porcelanatos menor a porosidade e maior a resistência à abrasão e ao aparecimento de manchas.

Os porcelanatos também possuem ótimas características estéticas, segundo Araújo (2017), o processo de produção do material permite uma reprodução fiel de pedras raras, além disso, possui estabilidade de cor, não havendo alteração após o uso.

O forte investimento de design atualmente nas indústrias, fez com que a produção de porcelanato crescesse expressivamente, virando tendência tanto no mercado nacional quanto mundial, segundo os dados da ANFACER. A sua versatilidade também fez com que ganhasse maior notoriedade no mercado, podendo ser usado para revestir pisos, paredes e fachadas, além de compor móveis, bancadas, nichos e outros detalhes diferenciados.

4.3 Impressão digital

Em 2010 houve uma grande introdução de inovação na indústria de revestimento cerâmico brasileiro, no processo de decoração de sua superfície, reproduzindo imagens em alta definição: a impressão digital.

Esse sistema de decoração possui alta definição (HD = high-definition) superior às decorações tradicionais utilizadas no mercado. De acordo com o site da Ceusa, “a impressão digital permite uma decoração que agrega aos produtos alta definição, realismo aos desenhos, efeitos em 3D, além de decoração precisa nos baixos relevos das peças, que não é possível com decoração em rotocolor ou decoração serigráfica.”

As impressoras digitais têm uma configuração mais rápida, eliminando desperdícios, possibilitando economia de custo e permitindo execuções muito mais curtas. De acordo com o site da Portobello, os acabamentos finos e de alta qualidade são praticamente indistinguíveis dos materiais naturais. A resolução praticamente é duplicada, oferecendo impressão mais precisa que captura com precisão até os menores detalhes, como veios de rocha e grãos de areia.

Uma das grandes vantagens, é que é um processo sem contato, a distância entre a peça e a cabeça de impressão é geralmente de 3 a 5 mm, isso significa que não ocorre nenhuma pressão mecânica sobre a cerâmica, que é frágil, resultando em uma minimização de peças quebradas. A falta de contato também permite a impressão em superfícies irregulares para decorar peças texturizadas.

5. Métodos do design

5.1 Design para revestimento cerâmico

Para Cabral e Gonçalves (2008), o design é a primeira impressão visual de um revestimento cerâmico, ele quem define o estilo, a cor, o padrão e a textura, possibilitando uma gama infinita de opções. Assim, permite que *designers* de interiores

e arquitetos personalizem espaços de acordo com as necessidades e preferências de seus clientes, criando ambientes únicos e atraentes.

O design desempenha um papel fundamental na indústria de revestimento cerâmico, influenciando não apenas a estética dos produtos, mas também sua funcionalidade, durabilidade, sustentabilidade e apelo no mercado. Ao mesmo tempo em que estes produtos têm funções técnicas para a construção, o design de revestimentos cerâmicos também contribui para criação de espaços e ambientes para diferentes usos e conceitos, trazendo conexão emocional com os consumidores.

Um design adequado desempenha um papel importante na determinação de algumas características dos revestimentos como: resistência ao desgaste, aderência, controle de manchas e outras propriedades técnicas. Outro ponto de relevância do design para o produto, é a relação da sustentabilidade na indústria cerâmica, *designs* que incorporam tecnologias de economia de energia na produção e instalação contribuem para a redução do impacto ambiental e minimizam o desperdício, afirma Cabral e Gonçalves (2008).

O mesmo autor ainda diz que, o revestimento cerâmico muitas vezes pode incorporar elementos culturais e históricos. Na hora da criação o design pode servir de ferramenta para homenagear tradições locais, destacar a herança cultural e até mesmo contar histórias por meio de padrões e formas. Isso seria uma forma de entender a necessidade do produto, podendo assim, criar conexão emocional entre o revestimento e seu público, tornando-o mais significativo.

O conhecimento sobre essas necessidades do produto entre usuário e mercado, pode ser encontrado com as aplicações das metodologias do design, como as definições de público-alvo, que conseqüentemente mostrará em que canal de venda o produto pode ser inserido e o quanto poderá ser gasto com tecnologia. Com essas informações, também poderá ser criado um conceito para o revestimento cerâmico, baseando-se firmemente no seu público-alvo.

5.2 Design sensorial

Ao longo dos tempos, o design vem buscado um maior envolvimento com os seus usuários, seja através de conexões materiais e emocionais ou por meio de projetos cada vez mais interativos e imersivos. Quando se trata de design sensorial, deve-se entender que todos os sentidos do corpo humano trabalham coletivamente, mesmo cada um deles tendo funções específicas.

Para Couto (2022), design sensorial nada mais é do que a área do design responsável por trabalhar com os sentidos dos seres humanos. Sendo possível influenciar a longo prazo o humor, o comportamento e sensações ligadas ao bem-estar,

ao prazer e às memórias dos usuários. Sejam elas pela inserção de aromas ou de recursos de conforto térmico que proporcionam a sensação de aconchego.

Para isso, são criados projetos que explorem cores, texturas, detalhes e tonalidades de iluminação e até mesmo sons ambientes. Segundo Couto (2022), o design sensorial se torna uma ferramenta estratégica para colaborar com o desenvolvimento fisioterapêutico por meio de suas aplicações, não associando apenas ao âmbito de decoração de interiores, mas também como estímulo ao cérebro e aos sentidos através de suas soluções.

A visão é considerada o sentido de maior importância entre os cinco (olfato, tato, paladar, visão e audição), sua aplicação no design influencia fortemente nas percepções humanas, sendo assim capaz de causar sensações e maior reconhecimento dos ambientes.

O uso de formas e texturas, em projetos, também pode ser um forte aliado para causar esses estímulos sensoriais a partir do tato e também da percepção visual. Para Marino (2017), as texturas podem aparecer em pinturas, paredes, pisos, tetos, materiais de revestimento, tecidos de todo tipo, entre outros.

Com a ajuda de processos industriais, é possível imitar a aparência de materiais naturais ou artificiais sem possuir as características próprias dos materiais. Estes tipos de técnicas, tentam enganar os sentidos provocando diversas reações, assim como as texturas reais, não deixam de ser um conjunto de sensações que os sentidos percebem e o cérebro interpreta.

5.3 Design de superfície

O design de superfície é uma área criativa e multifacetada que desempenha um papel crucial em diversos campos, desde a indústria de moda até a indústria automobilística, passando pela arquitetura e o design de interiores. Ele se concentra na manipulação estética e funcional das superfícies de objetos, produtos e ambientes para criar experiências visuais e táteis.

Da tradução do termo inglês “surface design”, segundo Rüttschilling (2002), a expressão design de superfície foi adotada por ser mais abrangente que as nomenclaturas que eram usadas no Brasil, até então como o Design Têxtil e Desenho Industrial de Estamparia, que fazem referência somente ao campo têxtil e de impressão de projetos em tecidos.

De acordo com Schwartz (2008), o design de superfície atribui características expressivas à superfície e a forma que elas afetam a percepção dos objetos ou espaços, por meio de texturas táteis, visuais ou relevos. Ele envolve a aplicação de elementos como cor, textura, padrões, materiais e acabamentos, não se restringindo apenas à

estética, mas também considera aspectos como ergonomia, usabilidade e a criação de atmosferas específicas.

O design de superfície também pode influenciar as primeiras sensações e percepções que o indivíduo adquire sobre um produto, segundo Schwartz (2008), podendo despertar emoções e atitudes nas pessoas, e reforçando os potenciais do objeto dentro de um determinado contexto. Para Souza e Held (2014), o campo do design de superfície não se limita apenas à inserção de desenhos, cores e texturas sobre diferentes substratos, onde sua função seria apenas conferir qualidades às superfícies.

5.3.1 Aplicações

De acordo Souza e Held (2014) o design de superfície atua em diversas áreas como no setor cerâmico, setor têxtil e de moda, arquitetura e design de interiores ou até mesmo de modo virtual no design gráfico. Atualmente com a multiplicação de novas tecnologias no mercado e diversos tipos de materiais e áreas de aplicação do mesmo, é permitindo uma maior ampliação do conceito de “superfície”.

Para Souza e Held (2014), com essas novas percepções, pode-se enxergar a superfície muito além da parte externa dos corpos e dos objetos que a mesma é aplicada, ganhando um potencial que vai muito além dos aspectos sensoriais, ultrapassando fronteiras entre a interação com o espaço e o ser humano, e se expande a diversas outras áreas, assumindo as mais variadas funções e materialidades e não só a representação visual.

Para Souza e Held (2014), com essas novas percepções, pode-se enxergar a superfície muito além da parte externa dos corpos e dos objetos que a mesma é aplicada, tornando-a o próprio objeto em si, assumindo as mais variadas funções e materialidades, onde a noção de superfície se funde com o próprio objeto, em uma construção cada vez mais sólida e diferenciada que vem se tornando o campo do Design de Superfície no Brasil e suas mais diferenciadas aplicações.

O mesmo autor ainda diz, que o design de superfície se apresenta ainda como um campo do design praticamente novo e ainda pouco explorado em suas potencialidades no Brasil. Vendo que o mesmo está atrelado, direta ou indiretamente, a diversas outras áreas como modo de produção e transformação de diferentes materiais e objetos e o desenvolvimento de novas aplicações em plásticos e materiais sintéticos.

5.3.2 Padronagem

Existe um conceito muito utilizado no design de superfície chamado rapport, de origem francesa (rapporter), que significa “trazer de volta” ou “criar uma relação”, aqui

no brasil o termo é mais usado como módulo de repetição. Ruthschilling (2002) se refere a esse conceito dizendo que, apesar de não ser condição essencial para um projeto de design de superfície, é uma exigência da maioria dos processos industriais mecânicos e automatizados para a produção em escala.

O módulo é a menor unidade da padronagem, que contém em si informações básicas do desenho e quando posto em repetição, forma um padrão contínuo, podendo ser bidimensional, constituindo-se numa área limitada onde são normalmente trabalhadas duas dimensões, altura e largura, ou por sua vez, em um aspecto tridimensional, onde o objeto é trabalhado em três dimensões, sendo constituído por faces (altura e largura) e profundidade.

Para Rütshilling (2007), os padrões gerados em um projeto de superfície se desenvolvem de modo contínuo até completar a superfície do objeto. Porém, como esse conceito não se emprega para todo o design de superfície, pode-se dizer que existe outro caso onde não há incidência de um padrão, afirma Rinaldi (2009). A superfície não é contínua, onde a repetição não é fator determinante ao projeto, possui apenas um módulo, sem existir necessariamente a sua continuidade.

Portanto o módulo na superfície pode ser aplicado com repetição (aplicação parcial ou total) ou sem repetição (aplicação local ou global) sobre uma superfície, de acordo com Schwartz (2008). As possíveis aplicações são ilustradas na figura:

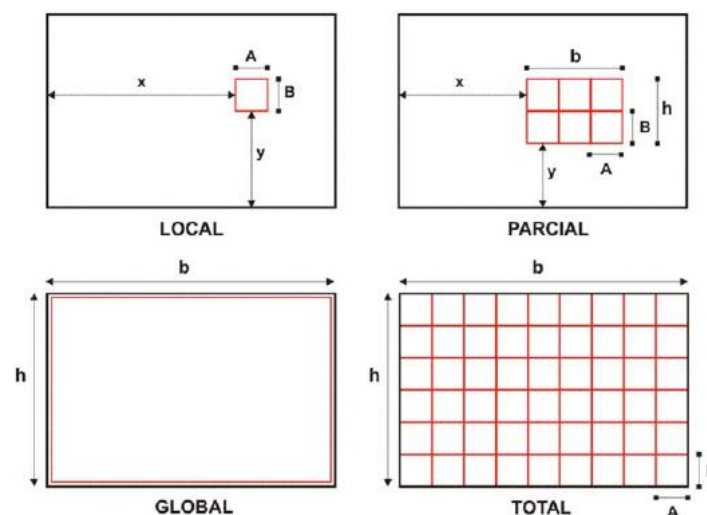


Figura 3: Aplicação do módulo em relação a área da superfície
Fonte: SCHWARTZ, 2008

O projeto de superfícies requer do designer, domínio sobre a geração dos padrões, não basta desenvolver um módulo e aplicá-lo em um padrão, é necessário verificar a qualidade estética e acertar a união de um módulo a outro a fim de se formar um

desenho uniforme e interessante, podendo promover diferentes aspectos de desenhos quando unido um ao outro, afirma Rinaldi (2009).

O sistema de repetição define a regra que deve ser seguida para a criação do padrão. Ele consiste basicamente em um Grid (estrutura geométrica constituída por eixos desenvolvida para auxiliar o alinhamento de elementos textuais e imagéticos numa composição visual).

De acordo com Silva (2015), há dois sistemas básicos para reprodução dos módulos: o Alinhado e o Não-Alinhado. Nos sistemas alinhados, os módulos são colocados uns sobre os outros respeitando um alinhamento tanto vertical quanto horizontal. Já nos Sistemas Não-Alinhados, apenas um alinhamento é mantido, vertical ou horizontal, e o outro é mudado em relação ao seu ângulo ou espaçamento.



Figura 4: Tipos de Sistema de Repetição
Fonte: SCHWARTZ, 2008

A repetição de um módulo deve se dar de uma forma ordenada dentro do padrão, seguindo uma simetria. Compreender as simetrias se faz necessário, uma vez que elas são a base dos sistemas de repetição. Segundo Schwartz (2008), a simetria estuda a maneira de acumular formas. Além disso, a simetria apresenta quatro classes possíveis:

- Translação é a repetição do módulo mantendo seu tamanho e direção ao longo de uma linha, podendo ser esta reta ou curva, ou de outra natureza;
- Reflexão, o módulo é espelhado em relação a um eixo dado, ou em relação a ambos, como se possuísse um plano imaginário que divide em duas partes iguais;
- Rotação, o módulo é deslocado de forma radial ao redor de um ponto. A rotação pode ser à direita ou à esquerda;
- Inversão, o módulo mantendo seu tamanho e sua direção original muda de sentido.



Figura 5: Classificação da Simetria
Fonte: SCHWARTZ, 2008

6. Metodologia do projeto

A metodologia é importante para o desenvolvimento do projeto, tanto a metodologia científica quanto a metodologia projetual, são focadas em resolver problemas, por meio da pesquisa feita para adquirir informações e determinar o objetivo do projeto.

Para o design, a metodologia é um processo estruturado que desempenha papel fundamental na elaboração de produtos, serviços e soluções criativas. Munari (1981) afirma que os métodos e técnicas são instrumentos de ordenação e organização, e conseqüentemente, suporte lógico ao desenvolvimento de um projeto. A importância da metodologia é amplamente reconhecida em diversas áreas do design, seja ele de produto, industrial, gráfico, ou até design de experiência do usuário (UX).

Para o designer, a metodologia desempenha um papel fundamental, pois proporciona uma estrutura sólida e orientação para o processo de criação. Ela permite que os problemas sejam abordados de maneira sistemática e possibilita criações de soluções que atendam às necessidades reais dos usuários de maneira mais eficiente.

Para este projeto, foi usado o método Diamante Duplo, tradução do termo inglês Double Diamond, o qual é uma abordagem do Design Thinking desenvolvida através de estudos da instituição Design Council no Reino Unido. A abordagem do método se baseia num diagrama formado por quatro triângulos conectados para retratar as quatro fases do processo de um projeto, sendo elas “descobrir, definir, desenvolver e entregar”. Dessa forma, ele esquematiza as convergências e divergências de pensamento que acontecem no caminho, de maneira equilibrada.

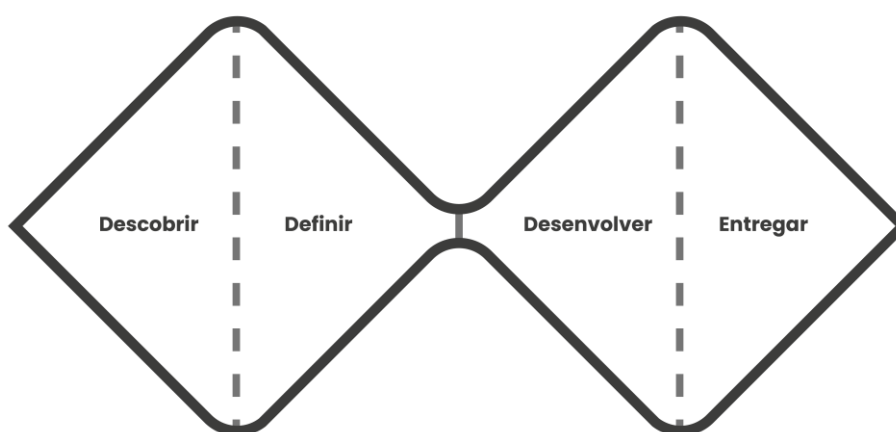


Figura 6: Método diamante dublo
Fonte: Elaborada pelo autor

6.1 Descobrimento

A primeira fase do modelo de diamante duplo marca o início do projeto. Nessa etapa, procura-se entender o problema ou desafio em questão, coletando informações

através de pesquisa de mercado, análise de dados e identificando as necessidades do usuário.

6.1.1. Análise mercado

Segundo dados levantados pela ANFACER, o Brasil é um dos principais protagonistas mundiais no mercado de revestimentos cerâmicos, sendo o terceiro maior produtor, o terceiro maior mercado consumidor e o sexto no ranking das exportações, com vendas para mais de 110 países. O segmento produtivo representa 6% do PIB da indústria de materiais de construção e é o 2º maior consumidor industrial de gás natural brasileiro.

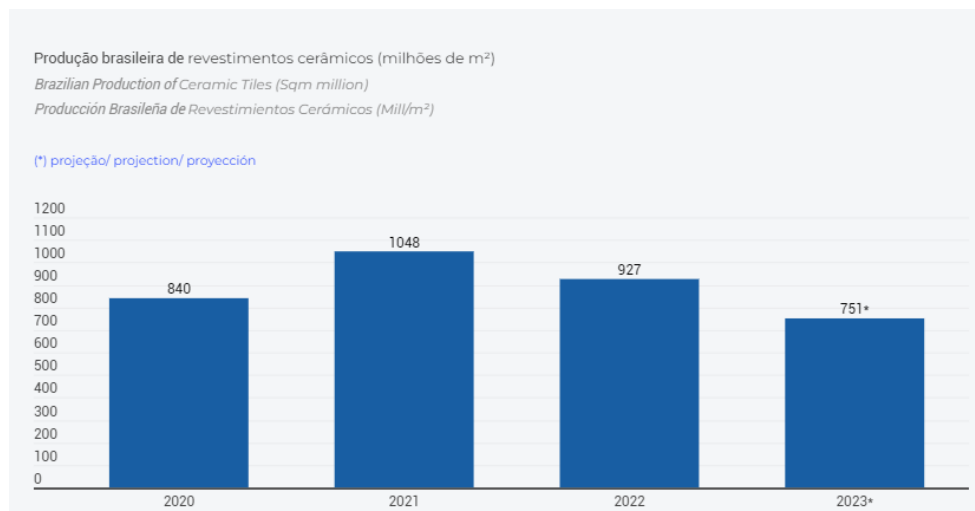


Figura 7: Classificação da Produção brasileira de revestimento cerâmico
Fonte: ANFACER, 2023

Dentre os 121 países que o Brasil exporta revestimentos cerâmicos, pode-se destacar os Estados Unidos, África do Sul e América Latina. Os programas governamentais brasileiros que visam aumentar a atividade da construção civil para residências, como o programa Minha Casa Minha Vida, também impulsionam o mercado imobiliário, que colabora para o crescimento de revestimentos cerâmicos no país.

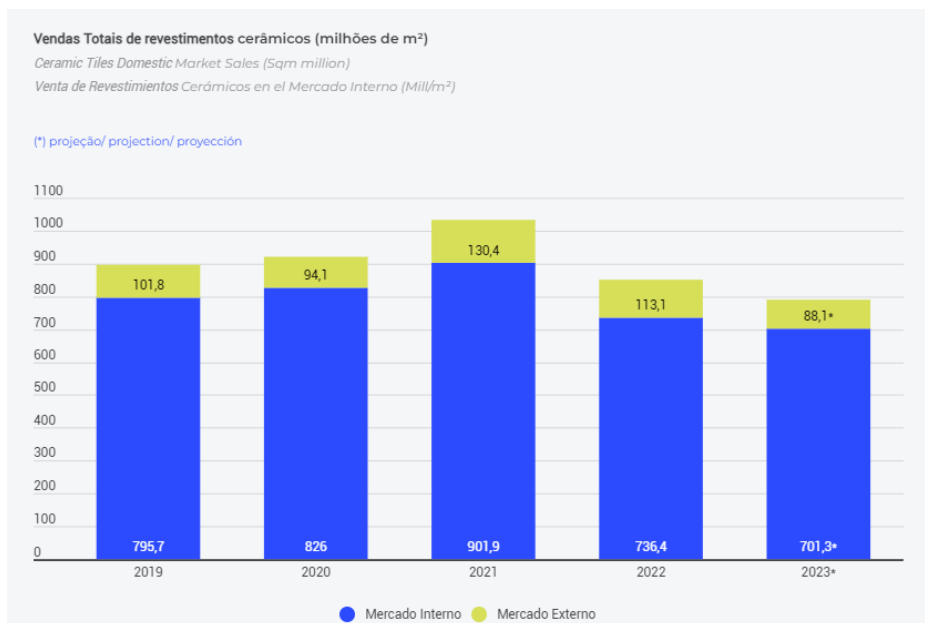


Figura 8: Classificação das vendas totais de revestimento cerâmico
Fonte: ANFACER, 2023

A indústria cerâmica brasileira pode ser dividida em dois grandes grupos quanto ao processo produtivo, via úmida e via seca. Em geral, as indústrias que utilizam a via úmida estão localizadas principalmente no Estado de Santa Catarina, na região sul, formando o Polo Cerâmico de Criciúma, e as indústrias que utilizam a via seca estão localizadas no Estado de São Paulo, na região sudeste.

Como foi visto, os revestimentos cerâmicos estão constantemente evoluindo com novas técnicas de produção e inovações de tecnologia, podendo estar presentes em formas e aplicações diversas, sendo em azulejos, porcelanatos, pisos, revestimentos para piscinas, lajotas etc. Referente a sua ampla diversidade, o mercado brasileiro produz variados tipos de revestimentos cerâmicos que se encaixam com a necessidade de cada consumidor.



Figura 9: Classificação dos tipos de produtos fabricados
Fonte: ANFACER, 2023

De acordo com dados extraídos do site da ANFACER, o produto mais vendido continua sendo o piso, mas se observar, houve um crescimento na busca pelo porcelanato nos últimos anos. Isso se deve ao fato de, de ser um material mais durável, versátil, de fácil limpeza e resistente e ainda conta com uma variedade incrível de acabamentos, graças ao seu processo de fabricação. Diferente das cerâmicas convencionais, o porcelanato passa pelo processo de via-úmida, ou seja, com adição de água na pasta cerâmica, o que confere sua maior resistência. Apesar das vantagens, o grande diferencial das cerâmicas de piso convencionais para o porcelanato é a precificação, muito mais elevada, também refletindo no valor de mão de obra.

6.1.2 Comportamento Do Usuário

O estudo de comportamento do consumidor é multidisciplinar, recebe contribuições de um conjunto de áreas da ciência, como a Psicologia, Antropologia, Política e a Economia. De acordo com Banov (2017), elas formam a base desse estudo que tem como objetivo compreender o que leva as pessoas a consumirem determinados produtos e compreender a formação de estratégias para produção de produtos e marcas para o mercado.

Fazendo uma reflexão histórica, com o advento da revolução industrial e a transferência do trabalho para as fábricas, o lar tomou novos significados, tornando-se

um lugar com finalidade de lazer voltado para atender as prioridades primárias do ser humano, descansar e se alimentar.

Dada a consequência dessa resignificação, a casa adquiriu um novo sentido, expressa pela personalidade e o caráter de seus moradores, através da decoração e o design de objetos. Com isso, as pessoas começaram a se esforçar para representar uma imagem satisfatória de si mesmas e uma preocupação crescente pela estética e a procura por objetos e projetos que expressassem a diferenciação e individualidade, afirma Maior e Storni (2008).

O comportamento do usuário é orientado pela busca do prazer, por novos estímulos e sensações, buscando através de objetos refletir essas características nos ambientes. Através dos estudos sobre as relações emocionais entre o homem e os objetos de Norman (2008), Santos (2021) define as variáveis que são levadas em conta pelo consumidor de objetos de interiores, passando por três níveis:

- Nível visceral ou o design da aparência, responsável pelas primeiras impressões, sendo esse o mais primitivo. Os aspectos como a forma, textura, cores e as sensações que sentidas no espaço, são a base para julgar os aspectos positivos e negativos;

- Nível comportamental, neste as questões de funcionalidade determinam a aceitação do produto, sendo julgado através do quão mais fácil ele exerce a sua função;

- Nível reflexivo, que parte para uma abordagem mais cultural do que física, ou seja, se relacionam com a memória e ao significado simbólico para o usuário, definido assim pelo autor.

Em 2020, as empresas brasileiras adotaram o modo de trabalho em “home office”. De acordo com Santos (2021), dentro deste cenário o ser humano buscou, através do espaço físico e da escolha dos seus objetos, conexões mais profundas e sólidas.

Este impulso definido como *cocooning*, traduzido como encasulamento (envolver-se em casulo) “onde o ser humano almeja por um espaço de segurança, aconchego, saudável e adequado para o atendimento de suas necessidades e desejos a salvo das agressões externas do mundo, onde ele possa construir e materializar no espaço, símbolos que representem e estejam conectados ao seu estilo de vida e personalidade.” (Santos, 2021)

O cenário comercial está numa transição para um cenário que consiste na busca pela compreensão das questões emocionais que envolvem o produto, e de que maneira o atendimento desses podem satisfazer seus usuários. Assim como também, a importância das questões ambientais do planeta e as formas que as decisões tomadas podem impactar diretamente no futuro do ecossistema.

Diante dessas informações, conclui-se que há um novo cenário de consumidores que estão mais criteriosos em sua escolha, querendo ser parte de algo maior, onde as

experiências são mais importantes, optando por produtos e serviços que atendam além do seu nível funcional, os níveis emocionais e espirituais. Se antes a comunicação sobre produtos e serviços podia ser feita em massa, o que conta hoje é a individualidade e personalização do produto.

6.2 Definição

A segunda fase é a Definição, dar sentido às descobertas e informações da fase anterior, entendendo como as necessidades do usuário se alinham com a causa do projeto. Para esse momento, serão usadas algumas ferramentas do design para nortear o processo de desenvolvimento do projeto.

6.2.1 Painel Semântico

O painel semântico ou Mood Board é uma ferramenta de referências visuais (cores, formas, texturas, cenários) representando a emoção e contextualizando o estilo de vida na qual o produto se enquadra. Para Reis (2020) o painel semântico contribui com o alinhamento de conceitos estéticos e fornece referências para a geração de propostas no processo de criação. Sua utilização se torna importante no decorrer do processo de definição do projeto, como referência estético-simbólica a fim de alinhar conceitos semânticos do produto e usuário.

Como forma de melhor entender a pesquisa, associando os resultados coletados através de imagens, foram feitos dois painéis semânticos; o primeiro com imagens de produtos de referência que são encontrados no mercado e o segundo com imagens de conceitos, para nortear e inspirar a criação do produto.

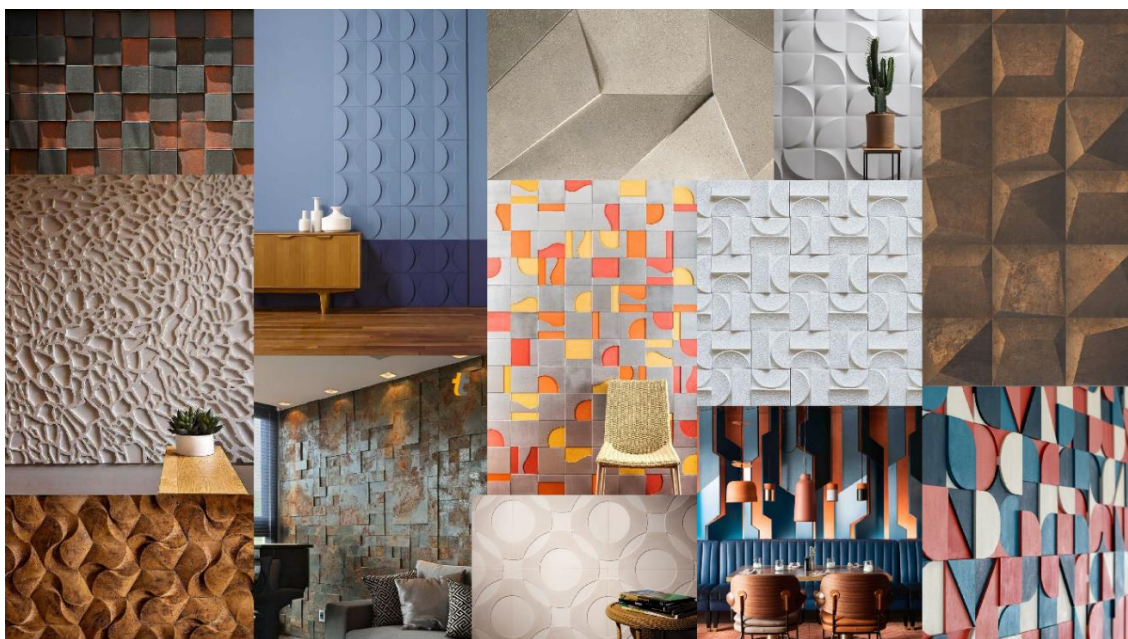


Figura 10: Painel Semântico Referencial
Fonte: Elaborado pelo autor

É possível perceber com o painel semântico referencial, onde foram destacadas imagens que mostram os diversos produtos cerâmicos se comportando nos mais diversos ambientes, seja pela diversificação dos materiais, cores, texturas, formas e aplicações. Trazendo o apelo único e diferenciado para o ambiente, assim, atendendo às necessidades específicas do usuário. Reis (2020), ainda complementa que, o uso desse método diminui as possibilidades de haver diferentes visões sobre um mesmo tema, assim, o levantamento dessas imagens traz um olhar mais preciso e inspirações para o desenvolvimento das próximas fases do projeto.



Figura 11: Painel Semântico Sensorial
Fonte: Elaborado pelo autor

O segundo painel, traz imagens conceituais que traduzem as informações e inspiram visualmente o projeto. Unificando os métodos do design explicado anteriormente (design de superfície e design sensorial), as imagens buscam alinhar esses conceitos através de composições gráficas, formas geométricas, texturas orgânicas, elementos da natureza e ambientes arquitetônicos. Com isso, se conclui essa etapa das referências visuais, que serviram de norte para o desenvolvimento visual da superfície do revestimento cerâmico.

6.2.2 Requisitos do Projeto

Com as informações obtidas na pesquisa, foram identificados alguns requisitos para a elaboração do projeto, que consiste na definição de uma propriedade ou comportamento que um produto deve atender. Eles foram descritos na tabela abaixo e classificados em “necessários”, para os requisitos obrigatórios, e “desejáveis”, para os não são necessariamente obrigatórios, mas se resolvidos, trarão um diferencial para o produto.

Requisitos	Classificação
Possuir uma ou mais texturas	Desejável
Cores Neutras	Desejável
Despertar um ou mais sentidos	Necessário
Possuir relevo	Necessário
Formato de placa diferenciado	Desejável
Formas geométricas	Necessário
Elementos da natureza	Desejável
Aplicação para parede	Necessário
Adaptável	Necessário

Figura 12: Requisitos de Projeto
Fonte: Elaborado pelo autor

6.2.3 Mapa Mental

Usando outra ferramenta do design para chegar mais perto da definição do conceito do produto, foi usado o Mapa Mental. Para Okada e Santos (2005), os mapas mentais são elementos gráficos que podem traçar todo o processo de pensamento de forma não sequencial, nas quais diversas informações, símbolos e mensagens são conectados para facilitar a organização de um determinado assunto e a geração de novas ideias.



Figura 13: Mapa Mental
Fonte: Elaborado pelo autor

6.2.4 Conceito

Com base na elaboração das ferramentas de painel semântico, requisito de projeto e mapa mental, foi identificado os elementos que irão dar identidade para o projeto. O conceito de um produto serve para identificar e diferenciar ele no mercado e também como forma de expressão sobre determinado produto, destacando características fortes que serão observadas pelo consumidor. O conceito vem através de uma frase curta e forte, que faz com que o usuário se identifique com o produto. Para esse projeto foi usada a seguinte frase: **Encontro de percepções.**

O revestimento cerâmico trabalhado a seguir, permitirá a interação dos sentidos sensoriais através dos sentidos humanos, a fim de proporcionar ao usuário, uma experiência que atenda seus desejos e necessidades dentro de um ambiente. A proposta do revestimento é que enfatize as relações humanas que foram perdidas em meio dos momentos da individualidade por meio de linhas e formas que mostrem o caminho para se reconectar resgatando a ideia do coletivo. Para melhor visualização foi

elaborado um terceiro painel semântico, para exemplificar através de imagens e a palavras chaves o significado do conceito.



Figura 14: Painel Semântico Conceitual
Fonte: Elaborado pelo autor

Essa é uma técnica interessante para visualizar quais características o produto deverá ter. O painel semântico de conceito, ou *concept board* é uma ferramenta que irá facilitar a definição e visualização do estilo do produto na etapa de geração de alternativas. Segundo Baxter (2000) o painel de conceito representa o significado e a emoção que o produto deverá transmitir ao primeiro olhar. Assim é possível identificar o tipo de conexão que o revestimento pretende estabelecer com o usuário

6.3 Desenvolvimento

A fase de desenvolvimento tem como objetivo gerar ideias que solucionem a questão proposta. Para isso foram feitas gerações de alternativas, para escolher uma melhor solução que atendesse o que foi proposto no painel conceito da figura 14 e dar continuidade na execução do projeto. Segue abaixo algumas imagens:

Alternativa 01 e 02:



Figura 15: Geração de Alternativas 01 e 02
Fonte: Elaborado pelo autor

Para todas as alternativas o primeiro foco foi formular o desenho do revestimento (o módulo) e sua padronagem com as peças dispostas. Nesses dois primeiros desenhos, foram aplicadas formas simples e quando dispostos nas repetições, formassem desenhos que mantivessem um fluxo contínuo. As peças foram pensadas para terem tamanhos menores entre 20 a 40 cm de largura.

Alternativa 03 e 04

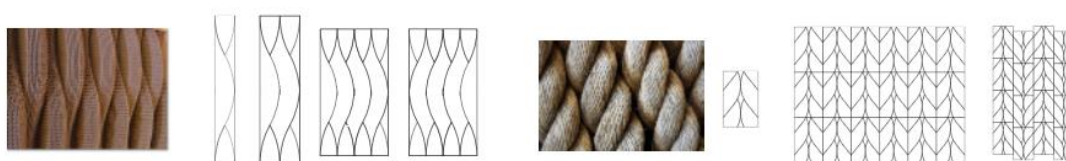


Figura 16: Geração de Alternativas 03 e 04
Fonte: Elaborado pelo autor

Nas seguintes alternativas foi escolhido seguir a linha que remetesse aos elementos naturais já existentes, recriando suas formas e silhuetas para replicar no revestimento, como mostra a imagem de referência ao lado das alternativas. A terceira são silhuetas de papelão e a quarta, cordas, ambas fazendo alusão de correlação e caminhos. Esse trabalho é percebido mais evidentemente quando as peças fossem postas em um padrão de repetição, evidenciando a ideia do coletivo. As alternativas apresentariam uma dimensão maior que as outras soluções apresentadas, por terem desenhos mais detalhados, assim possuindo uma repetição visualmente mais satisfatória ao olhar.

Alternativa 05 e 06

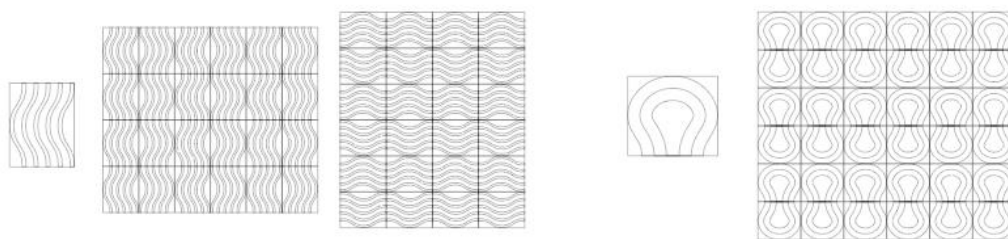


Figura 17: Geração de Alternativas 05 e 06
Fonte: Elaborado pelo autor

Para a alternativa 05 e 06, foi pensado no desenho já baseado em um relevo que remetesse a ondas, a visão nessas alternativas foi o principal foco.

Após os desenhos feitos, das 6 alternativas, 3 foram selecionadas para etapa de aplicação de estudo de relevo. Nela pode-se perceber como o revestimento ficaria em sua forma real. Os modelos foram feitos no programa *Rhinceros*, em três dimensões para melhor visualização das alternativas. Seguem imagens abaixo:

Alternativa 01:

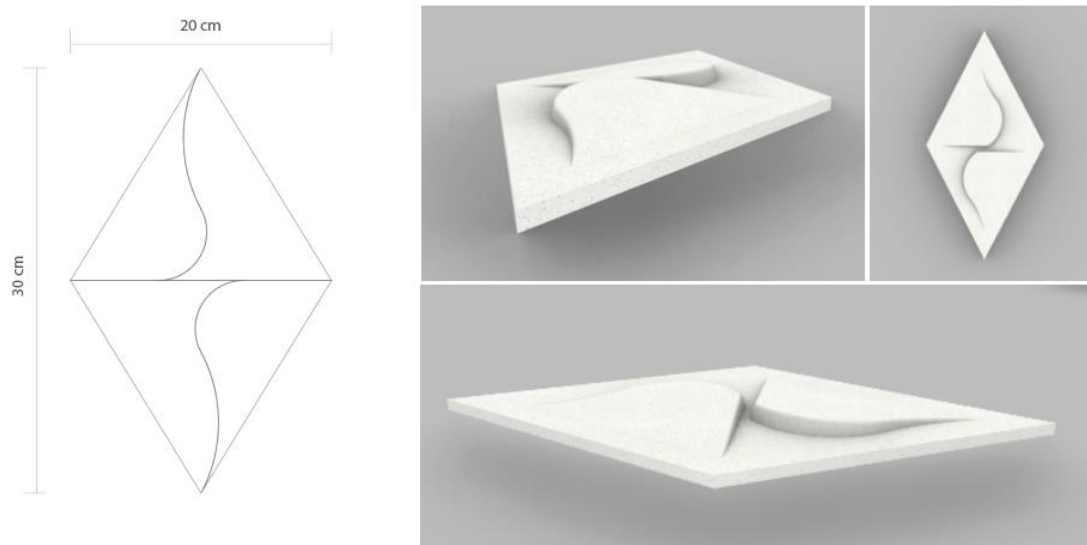


Figura 18: Modelagem 3D 01
Fonte: Elaborado pelo autor

Alternativa 02:

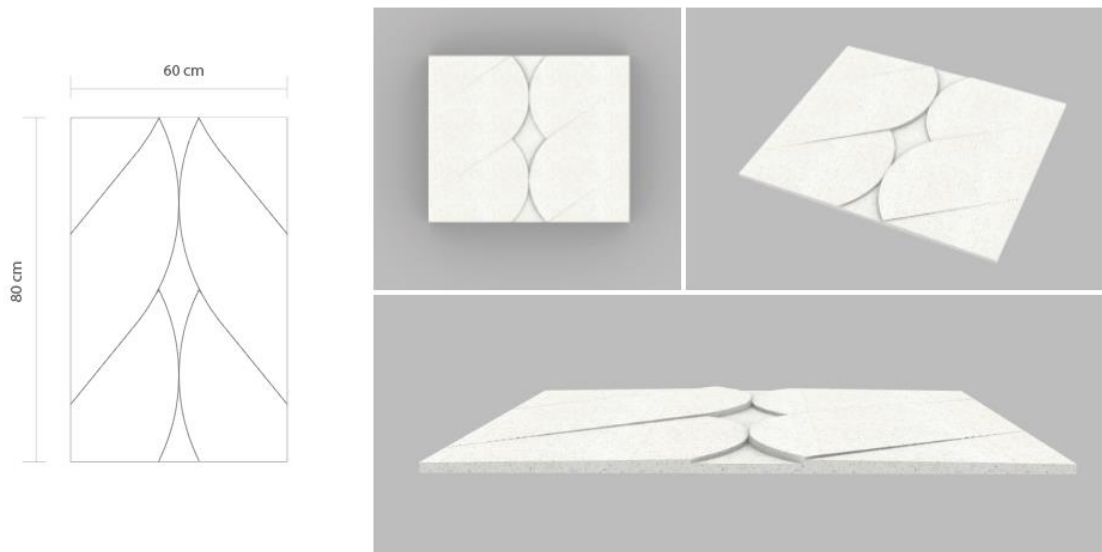


Figura 19: Modelagem 3D 02
Fonte: Elaborado pelo autor

Alternativa 03:

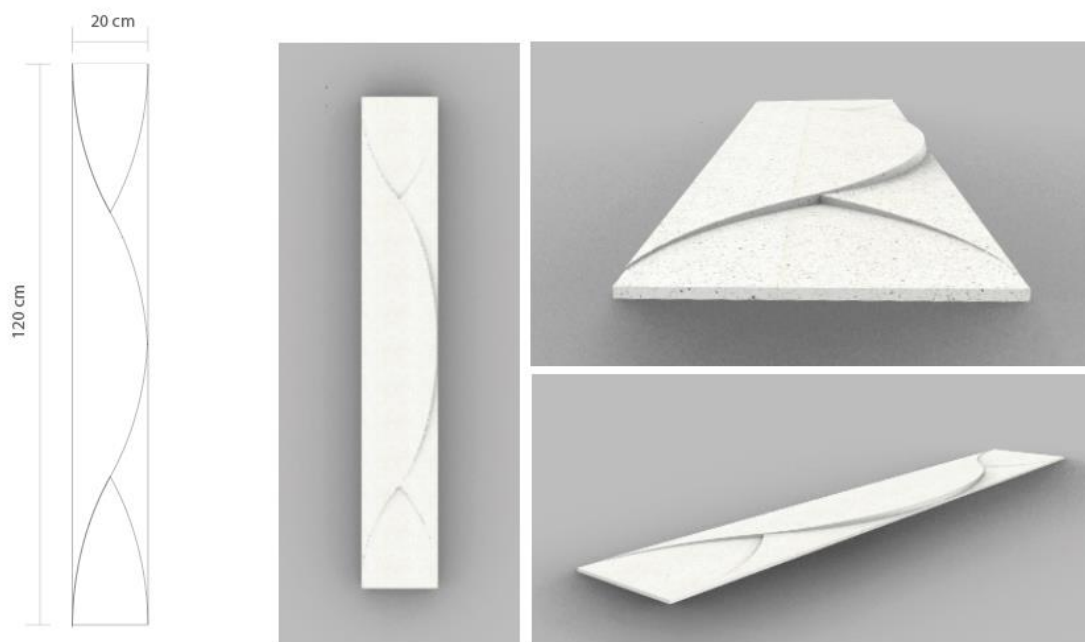


Figura 20: Modelagem 3D 03
Fonte: Elaborado pelo autor

6.3.1 Matriz de Decisão

Após os desenhos e modelos 3D, foi elaborada uma matriz de decisão. Uma ferramenta que busca facilitar a escolha da melhor solução para a necessidade do projeto, fornecendo assim uma maneira de medir cada alternativa. Baseada no método de Pugh,

segundo Pazmino (2015, p. 228), a ferramenta serve para reduzir rapidamente o número de soluções e é composta de três etapas: estabelecimento de critérios, colocação de alternativas e o cálculo. Para essa matriz, foi atribuído os requisitos de projetos para medir cada solução. Segue abaixo a tabela.

Atributo	Peso	Alt. 1		Alt. 2		Alt. 3	
		Nota	Score	Nota	Score	Nota	Score
Uma ou mais textura	5		0		0		0
Cores neutras	2		0		0		0
Despertar sentidos	5	5	25	5	25	5	25
Relevo	5	4	20	4	20	5	25
Formato diferenciado	3	5	15	5	15	4	12
Formas geométricas	3	5	15	5	15	5	15
Formas Orgânicas	5	5	25	4	20	5	25
Aplicação na parede	5	5	25	5	25	5	25
Adaptável	3	5	15	5	15	5	15
TOTAL			140		135		142

Figura 21: Matriz de Decisão
Fonte: Elaborado pelo autor

A partir da matriz apresentada, pode-se perceber que duas das três alternativas alcançaram a maior nota, a alternativa número um e a alternativa número dois, sendo a diferença de dois pontos que fez a alternativa número três levar a maior pontuação. Ela manteve os pontos máximos nos requisitos mais importantes para o projeto que seriam, despertar os sentidos, relevo e possuir formas orgânicas. O desenho e o relevo da alternativa número três apresentou um melhor comportamento, mantendo um movimento fluido e leve conforme as repetições da peça e também teve a possibilidade de criar mais variações de padronagem.

6.3.2 Scamper

Com a alternativa escolhida e com a finalidade de desenvolver melhorias para ela foi aplicado a ferramenta Scamper. Essa ferramenta se baseia em criar soluções através de perguntas que geram adições e multiplicações através de um mesmo produto. Segundo Pazmino (2015, p. 248), o método pode ser aplicado em forma de listas de verificações para retrabalhar ou melhorar a solução escolhida por meio de perguntas através de nove palavras: substitua, combine, adapte, modifique, amplie, diminua, proponha outros usos, elimine e rearranje.

Com isso pode-se pensar em soluções e mudanças mais detalhadas em alguns aspectos específicos para receber devida atenção. A aplicação da ferramenta Scamper proporcionou uma nova análise para possíveis transformações:

S	<i>Substitua</i>	Possibilidade de substituir o material cerâmico
C	<i>Combine</i>	Através das repetições formadas combinar em apenas um modulo
A	<i>Adaptar</i>	Ajustar tamanho, adaptar para peças pequenas e grandes
M	<i>Modifique</i>	Modificar paleta de cores
P	<i>Proponha novos usos</i>	Criar novas repetições de padronagem (translação, repetição e rotação)
E	<i>Eliminar</i>	Eliminar ou suavizar texturas táteis para uma mais textura visual
R	<i>Rearranje</i>	Deixar o relevo mais sensível de forma crescente para que fique mais natural e fluído

Figura 22: Scamper
Fonte: Elaborado pelo autor

As melhorias e soluções propostas foram testadas na alternativa e averiguada as necessidades da aplicação, para por fim, chegar em um resultado final. A peça passou a ganhar um novo formato de módulo e tamanho depois de algumas combinações, que mostraram ser mais satisfatórias que a primeira ideia proposta, por apresentar mais riqueza no desenho formado e apresentando maior possibilidade de relevos. A combinação foi feita através de três módulos iniciais como mostra as figuras abaixo:

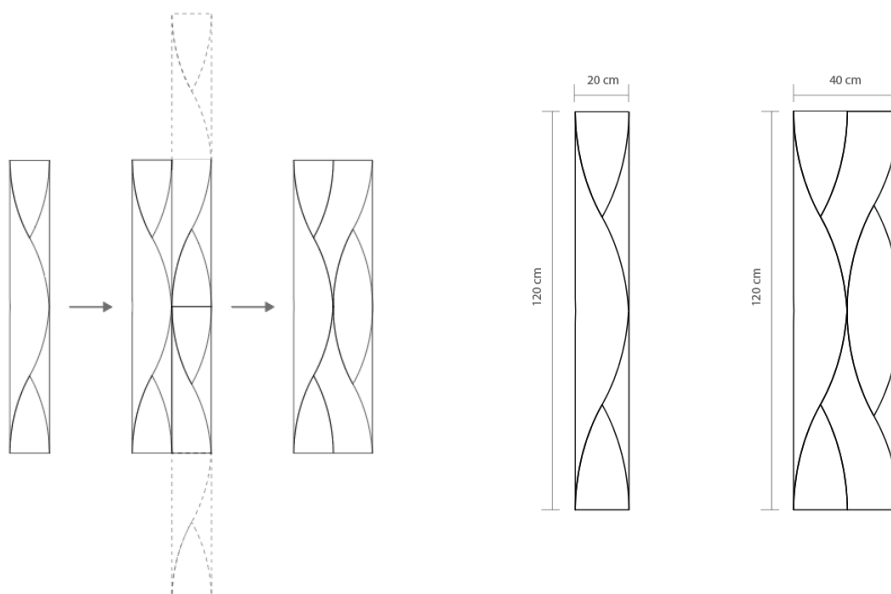


Figura 23: Modelo modificado
Fonte: Elaborado pelo autor

Com o novo formato de módulo, os relevos também receberam refinamentos afim de deixa-lo mais suaves de forma que saíssem da base do revestimento para cima, deixando a forma ainda mais orgânica e criando um aspecto ilusório de movimento ao olhar e tocar para ele, conferindo os aspectos sensoriais. A espessura final do revestimento ficou então em, 15 mm, sendo 5 mm da base e os relevos com variação de 5 a 10 mm.

O desenho então formado, juntamente com as nuances de relevo trazem o lado conceitual do projeto. A partir das linhas e formas orgânicas, permitiu retratar os diferentes caminhos percorridos, para por fim se tornarem um coletivo. Fazendo alusão ao cenário atual, onde apesar das relações terem se tornados mais individuais, as pessoas ainda vivem em um coletivo e desempenham um papel importante para o funcionamento de um todo como sociedade. Assim como o sistema sensorial, que mesmo trabalhando coletivamente cada sentido exerce uma função única.

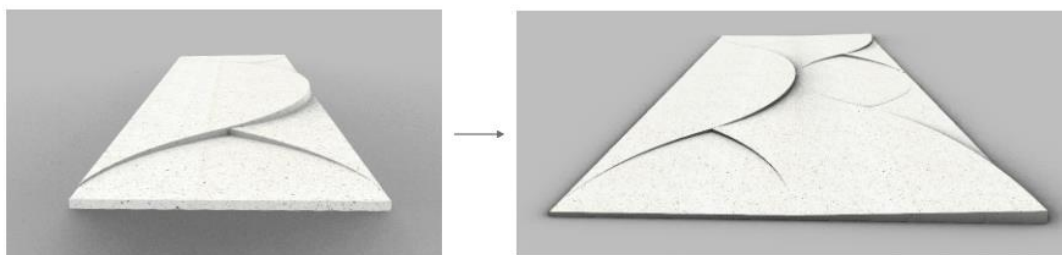


Figura 24: Antes e depois da modelagem do modelo em 3D
Fonte: Elaborado pelo autor

Com o módulo definido, ainda era preciso decidir a paleta de cores a ser seguida. A solução foi resolvida se apoiando no painel semântico conceitual e nos requisitos de projeto, seguindo a ideia inicial de usar cores neutras, que apresentam maior possibilidade de combinações com o ambiente e mantem um espaço atemporal. Assim, trazendo a leveza e o aconchego que o usuário busca, para se sentir mais seguro. Nesse sentido, foi pensando então em criar uma linha para que o revestimento se tornasse mais versátil, criando variações seguindo a mesma de estética de cores.

Avaliando ainda a questão estética para a definição da alternativa, foi visto mais detalhadamente a aplicação das texturas. A ideia seria que as texturas não fossem parciais em todo o revestimento e nem muito ásperas para preservação e manutenção de limpeza da peça a longo prazo. Uma solução para isso seria a impressão digital, que

como visto na pesquisa, possui alta definição, superior às decorações tradicionais do mercado, capaz de permitir maior realismo aos desenhos e efeitos 3D.

6.4. Entrega

Após a geração de alternativas e os refinamentos da opção escolhida, pode-se chegar em uma solução, assim, chegando na quarta e última fase do modelo diamante duplo, representada pela fase da entrega. Nesta fase é feita a criação do protótipo através da solução escolhida e a avaliação dos resultados obtidos para sua validação.

6.4.1 Modelo Digital

A modelagem do protótipo foi feita no software Rhinoceros, com as melhorias propostas aplicadas, com intuito de ter melhor visibilidade dos detalhamentos do produto.



Figura 25: Modelo em 3D
Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 26: Modelo em 3D
Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 27: Modelo em 3D
Fonte: Elaborado pelo autor

7. Considerações Finais

O design tem um papel de importância para inserção de um produto no mercado, onde possui a função de atender às diversas necessidades que o usuário venha a ter. Através dele, o produto tem a possibilidade de ganhar funções ergonômicas, práticas e principalmente visuais, sendo elas estéticas ou simbólicas. Assim é acrescentado valor ao produto e em consequência levando a notoriedade para novos mercados.

Para os revestimentos cerâmicos, o mercado atual apresenta uma infinidade de materiais, formatos e desempenhos específicos para cada ambiente a serem trabalhados, o que torna as possibilidades de criação para o *designer* muito maiores. Hoje o que agrega para um revestimento além da sua funcionalidade é a função estética, que garante produtos mais belos e detalhados.

Como visto através da pesquisa, o consumidor procura produtos que se diferenciem dos demais e proporcionem exclusividade a ele. Entender essas necessidades e por elas em prática é o primeiro passo para desenvolver um produto que ganhe destaque. Atrelado a esse fator e analisando o que o mercado tem a oferecer em questões tecnológicas, o ponto de partida foi achar uma base que dê força ao projeto para satisfazer as necessidades do usuário.

Foram levantadas algumas formas de favorecer a criação do design de superfície do revestimento cerâmico e com base no sistema sensorial humano através do Design Sensorial, foi possível criar um produto conceitual, mas que ainda assim siga os fatores exemplificados nas análises.

Com base nos levantamentos e estudos feitos acerca do Design Sensorial, foi visto que ele possui maior envolvimento com os seus usuários através de conexões materiais e emocionais. Assim como o próprio sistema sensorial humano, o Design Sensorial trabalha todos os sentidos do corpo humano coletivamente, mesmo cada um deles tendo funções específicas.

A pesquisa sobre esse assunto trouxe pontos muito importantes para a realização do projeto, mesmo que por uma abordagem sucinta, visto que o comportamento humano é um assunto complexo e a constante mudança, principalmente no estilo de vida das pessoas, ocasiona também mudanças no poder de escolha. Por isso, se atentar as ferramentas disponíveis e entender a dinâmica desses cenários, permitiu que chegasse em soluções favoráveis para o desenvolvimento do produto.

Os usos das técnicas de metodologia foram eficientes para reduzir os temas analisados e desenvolvidos e alcançar o objetivo de criar um revestimento cerâmico sensorial que satisfizesse o usuário e as suas necessidades. Com a finalização do projeto, fica perceptível a correlação do design e o comportamento humano e como a importância de se manter atento às pessoas em volta, de maneira empírica, impacta no desenvolvimento de produtos em áreas distintas do design, como no de revestimentos cerâmicos, visto que, são os próprios que desempenham o papel de uso.

Referências

ARAÚJO, Francisco Jorge. **Placas cerâmicas - ciclo de vida**. INEGI/FEUP, Moçambique, 2017.

BANOV, Márcia Regina. **Comportamento do consumidor: Vencendo desafios**. Boston: Cengage Learning, 2017.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. São Paulo: Blucher, 2000.

BYLAARDT, Marina Paulino. **A Origem da Cerâmica**. ABCERAM, 2023. Disponível em: <https://abceram.org.br/a-origem-da-ceramica/> Acesso em: 25 ago, 2023.

CABRAL, Julia Harger; GONÇALVES, Marília Mattos. **Design em Revestimentos Cerâmicos: Métodos de Criação e Desenvolvimento**. Florianópolis: Ceram. Ind., v.13, n. 6, 2008.

COLONETTI, Ricardo Alves. **Trajétoria da Indústria de Revestimentos Cerâmicos do Sul Catarinense**. Ceram. Ind., v. 21, n. 3, Criciúma, 2016

COUTO, Júlia Tavares Cesar. **O design sensorial aplicado aos interiores de uma clínica médica para assistência e desenvolvimento fisioterapêutico de crianças prematuras**. 2022. 107 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

Definição e Classificação. ABCERAM, 2023. Disponível em: <https://abceram.org.br/definicao-e-classificacao/> Acesso em: 25 ago, 2023.

GORINI, Ana Paula Fontenelle; CORREA, Abidack Raposo. **Cerâmica para revestimentos**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 10, p. [201]-251, 1999.

História da Cerâmica. ANFACER, 2023. Disponível em: <https://www.anfacer.org.br/setor-ceramico/historia-da-ceramica> Acesso em: 25 ago, 2023.

MAIOR, Mônica Maria Souto; STORNI, Maria Otília Telles. **O Design de Interiores como objeto de consumo na sociedade pós-moderna**. PRINCÍPIA, João Pessoa, v. 1, n. 16, pp. 68-71(4), setembro 2008.

MARINO, Gustavo Adolfo Gomez. **Design para os sentidos: experiências sensoriais em espaços comerciais**. 2017. 166 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Desenho de Produto) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Bauru, 2017.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1981

NORMAN, Donald. **Design emocional: porque adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2008

Números do setor. ANFACER, 2023. Disponível em: <https://www.anfacer.org.br/setor-ceramico/numeros-do-setor> . Acesso em: 16 set, 2023.

O que é impressão digital em hd? Ceusa, 2023. Disponível em: <https://www.ceusa.com.br/central-de-ajuda/resposta/o-que-e-impressao-digital-em-hd> Acesso em: 26 ago, 2023.

OKADA, Alexandra Lilavati Pereir; SANTOS, Edméa Oliveira dos. **Mapeando redes de informações com uso de software: uma experiência de pesquisa e docência em EAD online**. Revista Digital de Tecnologia Educacional e Educação a Distância, v. 2, n. 1, outubro, 2005

OLIVEIRA, Antônio Pedro Novaes de. **Tecnologia de fabricação de revestimentos cerâmicos**. 2ª ed. Santa Catarina: Editora UFSC, 2015.

PAZMINO, Ana Verônica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos**. São Paulo: Blucher, 2015.

Produção e mercado de cerâmica no Brasil. Propeq, 2023. Disponível em: <https://propeq.com/mercado-e-producao-de-ceramica-no-brasil/> Acesso em: 16 set, 2023.

REIS, Marcos Roberto dos. **Painel semântico: revisão sistemática da literatura sobre uma ferramenta imagética de projeto voltada à definição estético-simbólica do produto**. Estudos em Design, Rio de Janeiro, v.28, n. 1, pp. 178 – 190, 2020.

Revestimento cerâmico para cada ambiente, como escolher. Disponível em: <https://www.ceramicaalmeida.com.br/noticia/6/dicas-sobre-revestimento-ceramico/revestimento-ceramico-para-cada-ambiente-como-escolher> Acesso em: 27 ago. 2023.

RINALDI, Ricardo Mendonça. **A Contribuição da Comunicação Visual para o Design de Superfície**. 2009. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Design de Superfície: prática e aprendizagem mediadas pela tecnologia digital**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2002

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Introdução ao Design de Superfície**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Núcleo de Design de Superfície, 2006.

SANTOS, Victor Hugo Carvalho. **Comportamento do consumidor e algumas transversalidades com o design de interiores**. Actas de Diseño, Palermo, v. 34, pp. 39-250, julho 2021.

SCHWARTZ, Ada Raquel Doederlein. **Design de superfície: por uma visão projetual geométrica e tridimensional**. 2008. 200 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, São Paulo, 2008

SILVA, Dailene Nogueira da. **Diálogo entre o design de superfície e o design de moda: o caso das padronagens**. 2015. 139 f. Dissertação – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2015.

SILVA, Marinilda Nunes Pereira da. Periodicos, 2015. **Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades**. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/2138> Acesso em: 27 ago. 2023.

SOUZA, Matheus Miguel de; HELD, Maria Sílvia Barros de. **Aplicações e potencialidades por meio do design de superfície no Brasil**. Portugal: VII World Congress on Communication and Arts, v. 7, 2014.