



RELATÓRIO DE PROJETO DE PRODUTO: DESIGN DE REVESTIMENTO CERÂMICO PARA A INCLUSÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

Yanne Freitas da Luz

Universidade do Extremo Sul Catarinense

e-mail: yannelluz@gmail.com

Marcele Casagrande Brunel

Universidade do Extremo Sul Catarinense

e-mail: marcelebrunel@gmail.com

1 Introdução

O presente relatório apresenta as etapas realizadas para o desenvolvimento de design de revestimento cerâmico com estímulo tátil, com o objetivo de permitir experiência inclusiva para deficientes visuais por meio de superfície com elementos gráficos em alto relevo e a escrita braile. O produto visa transformar uma informação transmitida pelo sentido visual, em um conhecimento que pode ser compreendido pelas mãos. Para o desenvolvimento do produto foram abordadas temáticas como metodologia de design, inclusão, design universal, design de superfície e processos produtivos de revestimento cerâmico.

A metodologia de design utilizada foi o modelo proposto pelo autor Löbach (2001), que define o processo de projeto em quatro fases: “Fase da Preparação; Fase da Geração; Fase da avaliação; e Fase da Realização.” (LÖBACH, 2001, p. 142).

2 Metodologia de Design: Como desenvolver um produto?

Os produtos, resultados da aplicação da metodologia de design, são desenvolvidos por etapas. Segundo Löbach (2001), esse processo pode atender as necessidades humanas de maneira duradoura e caracteriza-se como uma solução criativa, em que é definido um problema, pesquisa-se sobre ele e desenvolvem-se meios para solucioná-lo, transformando a alternativa mais adequada em um produto (LÖBACH, 2001, p.141). O autor também afirma que ao criar um produto industrial, o designer pode atender necessidades humanas de maneira duradoura.

O metodologia de design segundo Löbach (2001) apresenta quatro etapas, definidas de acordo com a Figura 01 abaixo:

Metodologia de Design, segundo Löbach (2011)			
I) Fase da preparação:	II) Fase da geração:	III) Fase da avaliação:	IV) Fase da realização:
<ul style="list-style-type: none">- O problema é analisado;- Realiza-se estudos para conhecimento sobre o problema, reunindo informações como cenário, função, mercado, forma e materiais;- O problema é redefinido e classificado, descrevendo as características fundamentais para o desenvolvimento do produto proposto.	<ul style="list-style-type: none">- Produção de ideias, alternativas e modelos para solucionar o problema, utilizando as informações identificadas na Fase de Preparação.	<ul style="list-style-type: none">- O conteúdo produzido na Fase de Geração é avaliado por meio de testes;- São considerados os requisitos identificados na Fase de Preparação.	<ul style="list-style-type: none">- Fabricação do produto;- Realizam-se novas avaliações do projeto como estrutura, configurações de detalhes, modelos e fichas técnicas.

Figura 01: Metodologia de Design segundo Löbach

Fonte: Adaptação da autora (LÖBACH, 2001, p. 142)

Este relatório atribui o desenvolvimento de projeto de produto de acordo com a metodologia proposta por Löbach (2001). Em cada fase do desenvolvimento, foram utilizadas ferramentas de design apresentadas por Pazmino (2010), que permitem obter direcionamentos por meio de matrizes e painéis visuais.

3 Fase da Preparação: A base do desenvolvimento de produto

A primeira etapa do desenvolvimento de produto de acordo com Löbach (2001), é a pesquisa (Fase da Preparação), em que realizam-se estudos para conhecimento do problema identificado. Os estudos desenvolvidos consistem-se em fundamentação teórica, análise do problema, pesquisa com o usuário, painel

semântico do público alvo, painel de produto, painel de macro tendências, tema, conceito e *briefing*, que permitiram a coleta, organização, identificação e análise do problema.

3.1 Problema: Identificação e fundamentação teórica

A motivação para o processo de design parte da definição de um problema, que será resolvido por meio de um produto (LÖBACH, 2001, p. 143). O ponto de partida para o desenvolvimento do revestimento cerâmico inclusivo documentado neste relatório, é a ausência da transmissão de informações por outros sentidos além do visual, impedindo deficientes visuais de compreender comunicações gráficas, restringindo suas experiências e dificultando o entendimento de superfícies de forma autônoma. A problemática foi estruturada em forma de pergunta, que orienta as etapas a serem realizadas para obter uma resposta/solução, da seguinte forma: “Como permitir que deficientes visuais possam compreender informações visuais, por meio do design?”. Para explorar o cenário do problema, foi desenvolvida fundamentação teórica bibliográfica em temas como deficiência visual, design universal, design de superfície, o sentido tátil, a escrita braile, modelagem e propriedade técnicas de revestimentos cerâmicos. Os referenciais bibliográficos permitiram análise de cada um dos componentes do cenário do problema, possibilitando uma visão ampla de todos os elementos indispensáveis para a identificação de solução por meio de um produto, como a importância do sistema de escrita braile e o desempenho do revestimento cerâmico na manipulação de superfícies com relevo, pois suas propriedades como ciclo de vida de uso longo e baixo grau de deformação e desgaste da superfície, permitem que o produto possa oferecer ao usuário uma leitura tátil duradoura.

3.2 Análise do Problema: Perguntas e respostas que direcionam

Após identificação do problema e análise teórica de temas referentes ao cenário, foi aplicada a ferramenta de Análise do Problema, que segundo Pazmino (2015) constitui-se em uma técnica que questiona todas as informações atribuídas a problemática, com perguntas como: Como? Por quê? e Para Quem?.

A análise resultou em afirmativas que direcionam os meios de desenvolvimento da solução e em quais locais esta será aplicada, além da importância do produto

proposto para o mercado e para a sociedade. A análise do problema completa pode ser observada na Figura 02:

Análise do Problema	
O que será feito?	Superfície cerâmica com elementos gráficos em alto relevo e escrita braile, permitindo que deficientes visuais possam compreender o produto com o qual está interagindo.
Por que isso será feito?	Para proporcionar inclusão e autonomia de deficientes visuais por meio de superfícies com estímulo tátil, atendendo a necessidade do usuário em conhecer e se conectar com os objetos a sua volta sem precisar de orientação de outras pessoas, sentindo-se parte de um todo, em um mundo que lhes propõem estímulos e fontes de informação além da comunicação visual, gerando para este público maior confiança, autoestima e realização.
Para quais locais?	Para ambientes de uso compartilhado como salas comerciais, escolas e instituições, permitindo que o usuário sinta-se incluso no espaço por ter um objeto que lhe transmita informação de forma autônoma e segura, além de ser um produto significativo para pessoas visuais, devido as diretrizes do design universal.
Quem irá fazer?	A solução do problema será um produto desenvolvido por meio da metodologia de design proposta por Löbach (2001), que consiste em Fase da Preparação, Fase da Geração, Fase da Avaliação e Fase da Realização, além dos princípios do design universal. O processo fabril de revestimento cerâmico será industrial em fábrica de grande porte.
Quando será feito?	Após realização de pesquisa com deficientes visuais, para conhecimento de suas experiências, dificuldades e necessidades. Com os dados obtidos, serão observados pontos em que a superfície cerâmica possa transmitir informações úteis e como elas devem ser aplicadas de forma legível e de fácil identificação.
Para quem irá ser feito?	Para pessoas cegas ou com baixa visão.
Qual o valor para o mercado?	Incentivar a responsabilidade social, contribuir para o desenvolvimento de produtos universais, atendendo todas as pessoas e transmitindo informações acessíveis com o estímulo de mais de um sentido, em prol de uma sociedade igualitária em que todos possam usufruir das mesmas vivências de forma positiva, autônoma e segura.

Figura 02: Análise do Problema

Fonte: Autoria Própria

3.3 Contato direto: imersão no cenário da deficiência visual

Para compreender a realidade, identificar necessidades e analisar o comportamento dos deficientes visuais, foi aplicada entrevista com pessoas cegas e de baixa visão com o objetivo de imergir no cenário do problema, por meio da ferramenta de Pesquisa das Necessidades do Usuário, que segundo Pazmino (2015) consiste em um método de questionário que possibilita entender os desejos de consumidores ou novas necessidades, em que não há produtos que as satisfaçam.

O objetivo da pesquisa não abrange a definição de público alvo e sim o conhecimento das dificuldades existentes na vida de pessoas com deficiência visual, além da identificação de oportunidades para propor solução, por isso contou com uma amostra pequena e diversificada. Participaram oito deficientes visuais de diferentes graus. Dos 8 participantes, quatro são homens e quatro são mulheres; Apresentam uma média de idade de 43 anos; Três deles possuem cegueira adquirida (dois deles obtida por acidente de trabalho e um deles doença na fase adulta); Três possuem baixa visão congênita e dois apresentam baixa visão adquirida por doença hereditária. Apenas 3 dos 8 participantes leem braile.

Os participantes foram entrevistados individualmente por meio de questionário que abordou a identificação de vias de informação utilizadas e de teste de percepção tátil, em que foram apresentadas seis superfícies cerâmicas com relevos e texturas distintas, com a finalidade de registrar as sensações descritas pelo deficiente visual e observar possíveis relações das formas e relevos que possuem uma melhor desenvoltura comunicacional tátil.

Com a análise do questionário, constatou-se que os sentidos explorados por todos os participantes são o tato, audição e olfato, que juntos transmitem um conjunto de informações. Entretanto, os mesmos dependem dos estímulos dos ambientes ou do auxílio de outra pessoa. Foi possível concluir também que apesar dos três sentidos trabalharem simultaneamente, o tato é o que conecta o usuário de forma concreta com o mundo ao seu redor, pois para deslocar-se em ambientes urbanos, os deficientes visuais aplicam a técnica de ponto de referência, em que se memoriza um espaço específico por alguma textura característica atribuindo a ele um sentido e um marco de localização e direção.

Além das vias de informação utilizadas, identificou-se intensamente a necessidade de todos os participantes em exercer autonomia, seja na obtenção de informações ou na compreensão do espaço e objetos ao redor, principalmente em locais pouco frequentados ou desconhecidos, devido a ausência de outros estímulos além do visual. Com a necessidade de atividades independentes, todos os participantes relataram interesse em uma nova experiência tátil.

Na Figura 03 a seguir, encontra-se a síntese dos resultados obtidos na primeira etapa da entrevista:

Entrevista realizada com 8 deficientes visuais		
	Perguntas	Respostas
Sentidos usados no dia a dia e a memória tátil	1. Como você se orienta em espaços fechados conhecidos (casa, espaços que que visita com frequência)?	Orienta-se pelas paredes; Se há pessoas no local, orienta-se pelos sons das vozes delas; Localiza janelas abertas pelo som do vento; Identifica objetos ao redor com as mãos.
	2. Como você se orienta em espaços fechados desconhecidos?	Orienta-se com bengala; Orienta-se pelas paredes; Se há pessoas no local, orienta-se pelos sons das vozes delas; Localiza janelas abertas pelo som do vento; Identifica objetos ao redor com as mãos; Pede ajuda.
Vias de Percepção	3. Como você identifica o espaço a sua volta e absorve informações?	Com descrição do espaço por algum amigo ou familiar; Pedindo ajuda; Ponto de referência tátil; Audição; Claridade (para quem possui baixa visão); Tudo que estiver disponível no local.
Experiência em informações em paredes	4. Já foi em espaços em que as paredes transmitem informações e proporcionam sensações?	62,5% - Não 37,5% - Sim: Criou pontos de referência táteis, como a textura específica de alguma edificação; Elevadores, que possuem braille nas teclas; Associações para cegos que possuem braille nas paredes e portas; Algumas igrejas.
Identificar interesse em uma nova experiência tátil	5. Se espaços como salas, corredores, galerias e ambientes comerciais pudessem transmitir informações e sensações táteis por meio das paredes, você gostaria de experimentar?	Sim, seria bom pois não precisaria da ajuda de outra pessoa; Ajudaria na orientação nos espaços ao criar pontos de referência, identificando lugares pelas paredes, além de complementar outras percepções.

Figura 03: Entrevista - Parte I

Fonte: Autoria Própria

No teste de percepção tátil, foram apresentadas seis peças cerâmicas com textura e relevos distintos. Duas das seis superfícies provocaram reações negativas ou indiferentes por alguns participantes, que relataram que as mesmas não possuem nenhum significado e/ou eram confusas de identificar formas específicas devido ao número excessivo de relevos. Foi possível observar que as peças que provocavam maior emoção e realização dos participantes, foram as que proporcionaram o reconhecimento de algum elemento significativo, como a letra X do alfabeto (que também foi identificada como uma estrela de quatro pontas) e as pétalas de uma flor. As texturas lisas agradaram todos os participantes e as peças com relevos mais definidos e menor quantidade ou maior espaçamento entre eles, proporcionam uma identificação mais rápida e satisfatória. Na tabela abaixo, encontra-se síntese dos relatos e observações obtidas:







Feedbacks das peças apresentadas e analisadas pelos 8 entrevistados					
					
Peça 1	Peça 2	Peça 3	Peça 4	Peça 5	Peça 6
50% identificou losangos. Os demais não atribuíram significado ao relevo. Todos relataram que a peça é boa de sentir devido a textura lisa que remete ao vidro.	25% desaprovou a textura áspera e o relevo com muitos desníveis. A forma foi indiferente para todos, pois não remete nenhuma figura em específico.	37% não consideraram a textura agradável por ser muito áspera. Os demais gostaram da textura. Todos identificaram uma flor no desenho.	Todos os participantes consideraram a textura e o relevo agradável, assim como a forma bonita. 75% identificaram pétalas no desenho.	87,5% identificaram a letra X e uma estrela com quatro pontas, além de triângulos. Todos os participantes consideraram a textura da peça como agradável.	62,5% consideraram a peça com excesso de informação e dificuldade em identificar uma forma. 37,5% Consideraram a peça com formas sem sentido.

Figura 04: Entrevista - Parte II
Fonte: Autoria Própria

Com a ferramenta aplicada, concluiu-se que os deficientes visuais entrevistados possuem desejo de autonomia no maior número de atividades e o entendimento de superfícies de forma clara, por meio de relevos, proporciona satisfação e conexão com o objeto.

A pesquisa permitiu considerar que o sentido tátil possibilita uma interação e percepção concreta com o mundo ao redor. Logo, uma alternativa para proporcionar o entendimento de informações gráficas de forma autônoma pelos deficientes visuais, é o estímulo do tato por meio de relevos significativos e a escrita braille em superfícies como meio de descrição de demais elementos presentes, resultando em uma interpretação completa do produto. O revestimento cerâmico para paredes foi o segmento escolhido para o desenvolvimento da superfície inclusiva, devido suas características técnicas como durabilidade e características de produção que possibilitam a criação de relevos diferenciados ao toque, além de seu desempenho funcional em construções civis, permitindo a aplicação aos mais variados ambientes como em espaços de lazer, instituições e ambientes comerciais. Com os revestimentos cerâmicos também é possível criar painéis que percorrem toda a superfície de uma parede, em que independente da altura do usuário, suas mãos estarão ao alcance do produto. Como seus relevos estimulam o tato, sua superfície

duradoura permite que a experiência seja realizada em um ciclo de vida de uso longo e sem deformar os relevos.

3.4 Público Alvo

Em sequência, para definir o público atendido pelo produto proposto, foi utilizada a ferramenta de Painel Semântico do Público Alvo, que possibilitou a identificação do perfil dos usuários que irão usufruir da solução, assim como seus respectivos desejos, necessidades e estilo de vida (Pazmino, 2015).



Figura 05: Painel do Público Alvo

Fonte: Banco virtual de imagens gratuitas

O painel permitiu reunir informações e imagens de referência, resultando em um público que consiste em deficientes visuais homens e mulheres de 25 a 40 anos, que lêem braille e buscam vias de informação que estimulem seus sentidos, seja com o uso do braille ou por outros meios táteis. Vivem em centros urbanos e frequentam diversos cenários compartilhados de uma cidade, como ruas, estabelecimentos comerciais, escolas e instituições.

3.5 Painel de Produto: O que já existe no mercado

Reunindo as alternativas existentes e utilizadas pelos deficientes visuais para as mais variadas atividades, desde produtos aplicados em construções civis até sistema tátil para a percepção de cores, o Painel de Produto permite uma ampla análise de soluções inovadoras ou já muito exploradas para este público.



Figura 06: Painel de Produto

Fonte: Banco virtual de imagens gratuitas

O painel contempla solução de braille musical em teclas de piano; desenho em alto relevo; braille em teclas telefônicas; jóias com estímulo de vibração para alertar obstáculos; caneta que lê mensagens impressas; sistema tátil para a percepção de cores; régua que auxilia pessoas com baixa visão a assinar documentos; bengala dobrável que permite deslocamento em espaços urbanos ou internos identificando barreiras e proporcionando segurança; reglete, acessório que possibilita a escrita do braille assim como a máquina braille, forma mais eficiente de escrever este sistema; e soluções de porcelanatos técnicos de piso guia e piso alerta para aplicação em espaços públicos e que servem como orientação de percurso e obstáculos presentes nos ambientes.

3.6 Painel de Macrotendências WGSN para 2017/2018

Ao desenvolver uma alternativa inclusiva para deficientes visuais, é necessário também viabilizar a inclusão da solução no portfólio de uma indústria, por meio de um produto com potencial comercial e de significado para pessoas sem restrição da visão. Para permitir o apelo comercial, foi construído painel de macrotendências baseado nas pesquisas da WGSN, líder mundial na previsão de tendências, para uma leitura visual analítica de tendências comportamentais e meios para direcionar a concepção do produto proposto de acordo com a maneira como as pessoas estarão desempenhando o ritmo de suas vidas.

As macro tendências escolhidas para realizar síntese por meio de painel visual constituem-se em: Design Substancial, que traz a importância para as pessoas sobre a sustentabilidade como padrão industrial e não como estratégia de marketing, assim como a preocupação atribuída com a consciência de contribuir para um mundo melhor; Vida Terrena, restabelecendo a conexão da vida humana com a natureza, por meio de matérias primas e experiências; O Grande Recomeço, que provoca uma redefinição de padrões e comportamentos humanos.

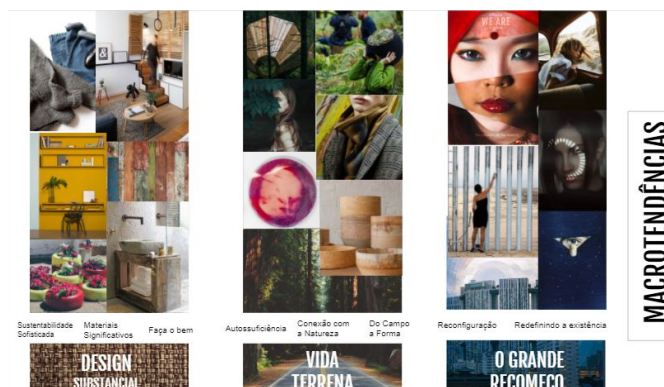


Figura 07: Painel de MacroTendências

Fonte: Adaptação da autora das macro tendências da WGSN

O produto proposto neste projeto possui grande valor para a tendência Design Substancial, pois propõe ao mercado uma solução inovadora e inclusiva, despertando nos consumidores, uma percepção de responsabilidade social por meio da superfície que atende deficientes visuais.

3.7 Tema: Elementos geométricos e da natureza

Além do valor conceitual baseado em macro tendência comportamental, é necessário identificar os elementos que serão trabalhados na superfície. Por meio do resultado obtido na entrevista de imersão com deficientes visuais, as formas geométricas bem definidas, assim como elementos naturais como flores e estrelas, foram compreendidas com facilidade, gerando satisfação ao participante. Partindo deste princípio e englobando duas diretrizes de formas para explorar maiores possibilidades de transmitir informações com o relevo de desenhos, o tema proposto permite agrupar elementos geométricos e da natureza, para fácil entendimento e evitar dupla interpretação.

Ao definir os elementos do tema, foi criado painel visual, que pode ser observado na Figura 08, para orientação das especificidades das formas que a superfície deve apresentar na geração de alternativas.



Figura 08: Painel Temático - Elementos geométricos e da natureza

Fonte: Banco virtual de imagens gratuitas

3.8 Conceito: O Visual para o Não Visual

A conceituação da solução proposta para permitir que deficientes visuais possam compreender uma superfície gráfica como as pessoas que possuem o sentido visual, parte dos princípios do design universal, que define que independente de restrições físicas e mentais, os espaços e objetos devem ser usufruídos por todas as pessoas, indo além da criação de produtos específicos para pessoas com deficiência (Acessibilidade: Decreto nº 5296 de 02 de dezembro de 2004). Além do design universal, considerou-se também a Lei 10.098 de 2000 que estabelece critérios para promover a acessibilidade e assegura a eliminação de obstáculos na comunicação, para garantir a todos o acesso igualitário à informação, assim como permitir a viabilização da escrita braile para deficientes visuais facilitando as vias comunicacionais diretas (Lei nº10.098 de 19 de Dezembro de 2000).

Com base na lei apresentada anteriormente, assim como o propósito do design universal, o conceito do produto construiu-se por meio de Mapa Conceitual, ferramenta que representa graficamente os componentes informativos sobre determinado conteúdo, permitindo visão geral do problema (PAZMINO, 2005).

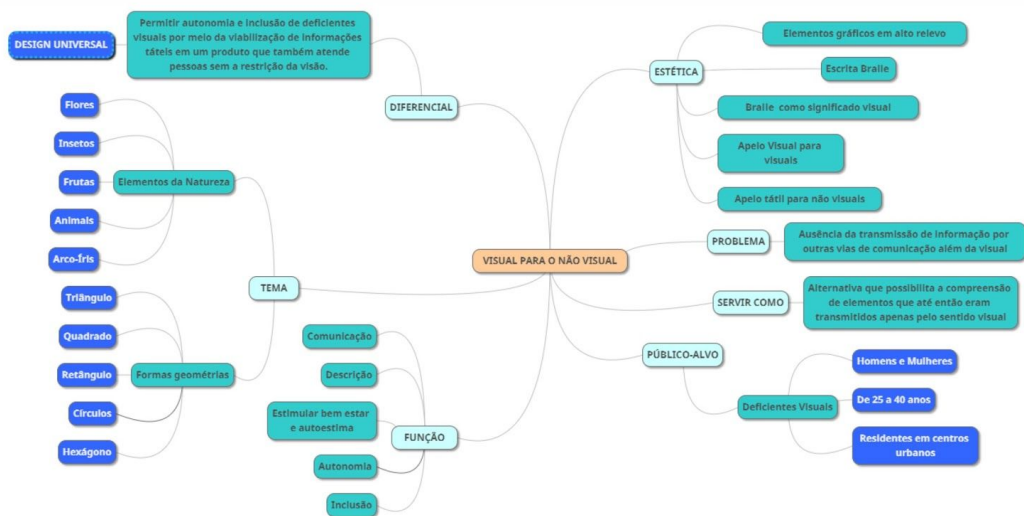


Figura 09: Mapa Conceitual

Fonte: Autoria Própria

No centro do mapa, encontra-se o **Visual para o Não Visual**, que permite transmitir a essência do produto com a intersecção de duas formas de compreender superfícies, proporcionadas em um único objeto. Em sequência, apresentam-se as sub palavras relacionadas com o conceito central: Problema; Público alvo; Diferencial, que possibilita que deficientes visuais e pessoas visuais possam interagir e compreender um mesmo produto, por meio dos princípios do design universal; Estética; Tema; e Função, que desempenha comunicação e proporciona autonomia.

3.9 Briefing: O essencial rumo à solução e o fim da fase de preparação

Com base em todas as informações coletadas anteriormente, encerra-se a Fase da Preparação com uma síntese das diretrizes que irão orientar as alternativas de solução do problema, por meio de um *Briefing*, ferramenta que registra todas as necessidades e restrições de um projeto (PAZMINO, 2015, p.26).

Briefing	
Projeto: Revestimento cerâmico inclusivo para deficientes visuais.	
Descrição: Revestimento cerâmico para paredes internas e externas com elementos gráficos em alto relevo e escrita braile.	
Justificativa: Permite experiência autônoma e inclusiva de deficientes visuais por meio de superfície cerâmica projetada com os princípios do Design Universal, que contribui de forma positiva para as vivências do usuário e para a responsabilidade em projetar visando todas as pessoas, atendendo visuais e não visuais em um único produto.	
Conceito: Visual para o não Visual - Criar via de percepção tátil por meio do alto relevo de elementos gráficos, transmitindo significado para ambas formas de ver o mundo.	
Categoria:	Design de Superfície.
Material:	Cerâmica.
Linha de Produtos:	Revestimento Cerâmico para parede.
Mercado	Construção Civil, Arquitetura e Design de Interiores.
Público Alvo:	Deficientes visuais adultos que leem braile, residentes em centros urbanos e com idade entre 25 a 40 anos.
Temática:	Elementos geométricos e da natureza.
Elementos da superfície:	<ul style="list-style-type: none"> - Escrita braile para descrição de elementos visuais; - Relevo de fácil reconhecimento tátil e visual; - Harmonia visual e tátil entre braile e relevo; - Transformar o braile em elemento visual significativo; - Respeitar padrão do <i>layout</i> da escrita braile utilizando a reglete como referencial de dimensão das celas braile e demais espaçamentos; - Utilizar tendências atuais para atribuir valor comercial ao produto.
Paleta de cores:	<p>Preferenciais: Tons de rosa, roxo, azul, cinza e branco.</p> <p>Secundárias*: Verde, amarelo e laranja.</p> <p><small>*A impressão digital em superfície cerâmica possui restrições de cores. Laranja, verde e amarelo não são impressos em tons vibrantes. É possível utiliza-los, mas ambos sofrerão alteração no resultado final pois necessitam de ajustes.</small></p>
Restrições:	<ul style="list-style-type: none"> - Excesso de relevos; - Relevos muito próximos da escrita braile.

Figura 10: *Briefing*

Fonte: Autoria Própria

O *briefing* direciona o desenvolvimento do produto para atender as necessidades de compreensão de superfície por pessoas com e sem restrição visual, utilizando desenhos em alto relevo e descrição de demais elementos da superfície por meio de descrição em braile, além de transformá-lo em um componente de significado visual.

4 Fase da Geração

Com os direcionamentos do *briefing*, a Fase da Geração consiste-se transformar as informações obtidas em alternativas de solução. Nesta fase foi desenvolvida a geração de alternativas, as matrizes de seleção e ferramenta scamper, resultando em uma alternativa final que atende os requisitos do projeto.

4.1 Geração de alternativas: A solução ganha forma

As alternativas propostas na geração de alternativas seguiram os princípios orientados pelo tema, conceito e *briefing*. O início desta etapa resultou em *sketches* de ideias que concretizam a união de todos os componentes necessários, resultando em 12 alternativas iniciais.

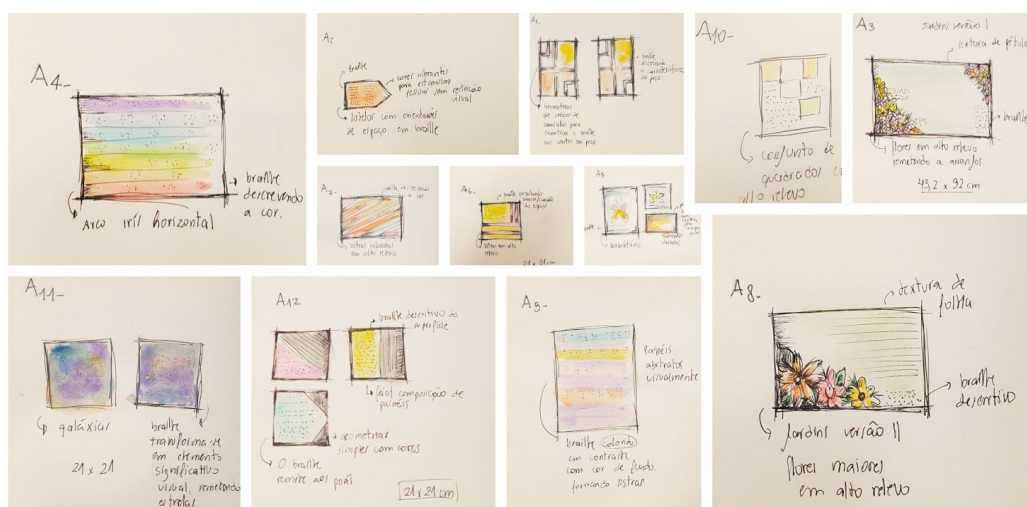


Figura 11: Alternativas iniciais

Fonte: Autoria Própria

Dentre as alternativas foram desenvolvidos superfícies com braille e padrões geométricos, flores, jardins, arco-íris, borboletários, florestas e o céu, considerando a harmonia estética do tátil e do visual. Foi também considerada a oportunidade de desenvolver um produto personalizado para um espaço público específico, como um museu, galeria de arte ou restaurante que por meio do braille, descreve a organização do espaço para que o deficiente visual tenha uma percepção pessoal e autônoma,

assim como peças de pequeno porte para assentar ao lado de portas ou fim de corredores com informações referentes a localização.

4.2 Matriz de Decisão: As melhores alternativas continuam

Com o objeto de avaliação para o desenvolvimento das alternativas com maior potencial, foi aplicada matriz de decisão com critérios de seleção, que segundo Pazmino (2010) “Fornece uma maneira de medir a capacidade de cada alternativa em atender às necessidades dos clientes e usuários.” (PAZMINO, 2015, p. 236)

Das 12 alternativas, foram consideradas apenas as que somaram 15 pontos ou mais, selecionando apenas três ideias:

Critérios	Alternativas												
	Peso	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Braille	5	2	3	1	4	0	2	4	3	4	3	4	4
Geometria	4	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	5
Braille como elemento visual significativo	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Apelo Comercial	4	2	0	2	4	2	1	2	0	0	0	3	3
Elemento Natural	4	0	0	1	2	4	1	0	1	0	0	4	0
Tendência	4	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	2	5
Total	25	5	3	5	16	6	5	6	6	4	3	18	22

Figura 12: Matriz de Seleção I - Das alternativas iniciais

Fonte: Autoria Própria

As ideias selecionadas constituem-se em: Alternativa que remete o arco-íris com descrição das cores em braille; Peça que apresenta superfície de galáxia em que os pontos do braille na cor branca remetem as estrelas; Peça com geometrias coloridas com texto em braille que informa a sensação das cores por meio da psicologia das cores e seus pontos remetem o conjuntos de pequenos círculos, compondo com as demais formas geométricas da superfície. As três alternativas resultaram em uma nova matriz de decisão em que classificou a alternativa de geometrias pelo seu potencial comercial e a utilização do braille como elemento visual significativo:




Critérios	Peso	Alternativas		
				
Braile com significado visual	5	0	2	4
Comercial	5	1	1	5
Versatilidade	5	1	0	4
Tendência	5	1	2	5
Total	20	3	5	18

Figura 13: Matriz de Decisão II

Fonte: Autoria Própria

Com a alternativa escolhida, foram desenvolvidas outras 17 variações de geometrias para explorar padrões. Com soma mínima de 15 pontos, apenas uma alternativa alcançou o índice, consistindo em uma geometria que permite a escrita braille de forma linear, possui harmonia na composição em painéis e encaixe de geometrias:

Critérios	Peso	Alternativas																
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
Composição geométrica do painel	5	4	2	4	4	2	4	2	1	1	3	1	0	3	1	1	2	4
Localização do braille	5	3	2	5	2	1	1	2	0	1	3	1	0	2	2	1	1	1
Encaixe	5	4	1	5	5	2	3	0	0	0	3	3	2	4	1	0	1	1
Inovador	5	0	1	3	3	1	0	1	2	0	0	3	0	4	0	0	0	0
Total	20	11	6	17	14	6	8	5	3	2	9	8	2	13	4	2	4	6

Figura 14: Matriz de Seleção III - Geração de Geometrias

Fonte: Autoria Própria

4.3 Scamper: Para melhorar a alternativa escolhida

Com a finalidade de desenvolver, harmonizar e incluir mais elementos gráficos e táteis na alternativa escolhida, foi aplicada técnica heurística denominada Scamper, que segundo Pazmino (2015) consiste em uma ferramenta formada por nove palavras (substitua, combine, adapte, modifique, amplie, diminua, proponha outros usos, elimine e rearranje) em que é possível melhorar a solução escolhida ao reorganizar e eliminar componentes. A aplicação da ferramenta Scamper resultou em uma análise da alternativa escolhida em que os elementos foram transformados resultando em uma nova proposta:

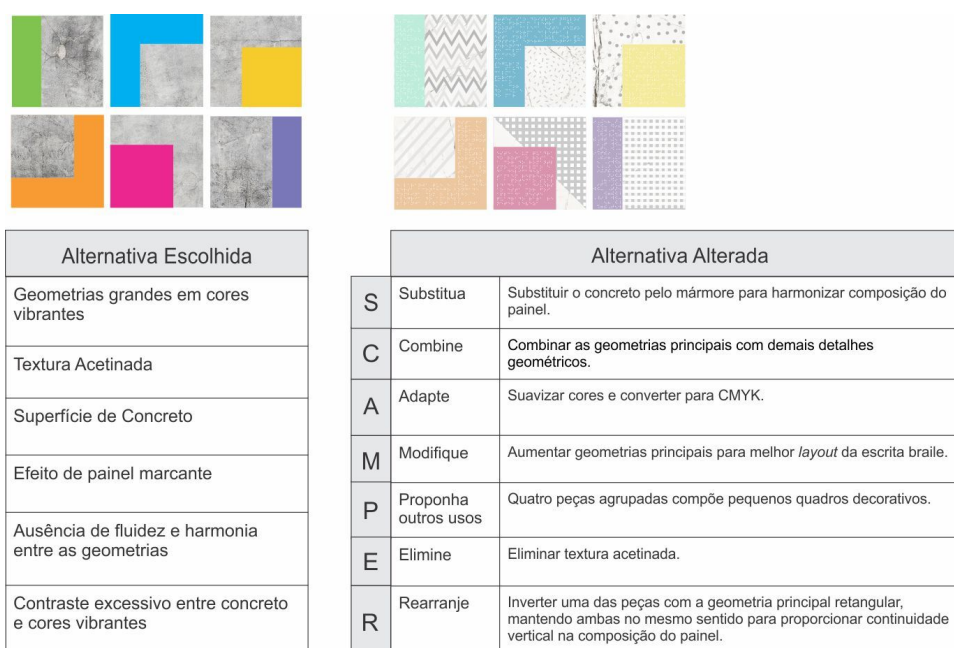


Figura 15: Scamper - Antes e Depois

Fonte: Autoria Própria

Com as melhorias aplicadas, a alternativa resulta em seis peças de 21x21 cm com geometrias distintas, formando painéis dinâmicos em paredes internas e externas. Todas as geometrias da superfície estão em alto relevo, com exceção das geometrias principais que possuem alto relevo apenas em suas extremidades contornando toda a forma, pois dentro destas, encontram-se textos em braille que descrevem a cor presente e suas respectivas sensações, segundo a psicologia das cores por Ferreira (2013), proporcionando uma compreensão mais profunda do produto. Os pontos do

braille são brancos sobre a geometria colorida, para criar efeito visual de pequenos círculos, compondo com os demais desenhos. A superfície permite uma leitura tátil totalmente autônoma de todos os elementos presentes, desde formas até as sensações das cores. Na figura 16 é possível observar a evolução da alternativa até o resultado obtido na ferramenta scamper:

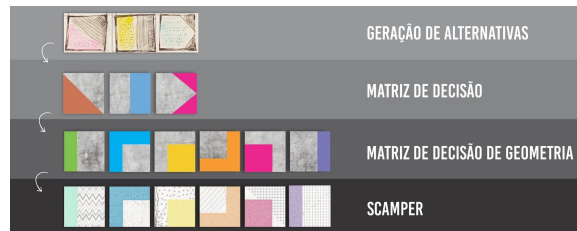


Figura 16: Evolução da alternativa até a ferramenta Scamper

Fonte: Autoria própria

O produto permite leitura de elementos geométricos por meio do alto relevo e suas respectivas cores podem ser compreendidas pela descrição em braille, que traz também as sensações, segundo a psicologia das cores, de cada uma das nuances apresentadas na superfície. As formas simples e universais permitem rápida identificação e sem dupla interpretação. O contorno em relevo da geometria principal em que se encontra a escrita braille, permite uma organização tátil dos demais relevos e dos encaixes das demais peças na composição do painel.

A superfície permite uma compreensão totalmente autônoma de todos os elementos presentes, desde formas até as cores e suas sensações.

O produto recebeu o nome Unni, que deriva da palavra universal e possui duas letras N para simbolizar as duas possibilidades de visualização da superfície que as peças permitem. Unni também remete as duas necessidades de comunicação em um único objeto.





5 Fase da Avaliação





A penúltima fase possui o objetivo de analisar o resultado obtido com a Fase da Geração. Foram desenvolvidos o teste da escrita braille e de cor na superfície cerâmica além de ajustes e ambientação digital para visualização da proposta de usabilidade do produto.

5.1 Escrita braile: Teste na superfície cerâmica

Para avaliar o desempenho e dimensões ideais de legibilidade foi realizado teste da escrita braile em superfície cerâmica. O braile foi escrito por meio de uma matriz gráfica formada pelas celas braile, desenhadas no *software* Corel Draw. Utilizou-se o padrão de medidas de uma reglete, instrumento de escrita manual em braile.

Foram testados dois diâmetros dos pontos braile, ambos em duas alturas diferentes com 1mm e 2mm. Estes padrões foram prensados em superfície cerâmica por meio de maquinário de porte industrial. Após este processo, a peça foi colocada em um forno para secagem total do material e em seguida passou pelo processo de esmaltação. A peça finalizada foi avaliada por deficiente visual voluntária, com baixa visão congênita que lê braile desde a infância. Por meio da avaliação, ambos os relevos foram considerados ilegíveis, devido ao pouco espaçamento entre as celas, que impossibilitou a identificação dos pontos que compõem cada letra. O relevo com altura de 2mm sofreu quebra, dificultando ainda mais a leitura, além de má textura. Com o feedback da avaliação, foi desenvolvido um novo teste, em umas das seis superfícies do produto, em que foram ajustadas as dimensões e espaçamentos orientados. O teste foi novamente avaliado pela mesma participante, que considerou o texto legível e a experiência do braile na cerâmica agradável. Os dados e resultados detalhados dos três testes podem ser observados na tabela abaixo:

Teste 01			
Diâmetro dos pontos (mm)	Matriz	Altura do Relevo (mm)	Espaçamento (mm)
1 mm		1 mm	1 mm
2 mm			
Peça Teste 01			
Foto da superfície		Detalhes	
			
Análise Teste 01			
Crítérios	ø 1 mm	ø 2 mm	
Legibilidade	Ilegível	Ilegível	
Altura do relevo	Muito alto	Muito alto	
Pontos Positivos	Tamanho próximo do ideal	-	
Pontos Negativos	Falta de espaçamento entre as celas braille.	Diâmetro muito grande, quebra do relevo, e falta de espaçamento entre celas braille.	
Observações gerais do deficiente visual participante	As celas braille encontram-se muito próximas, confundindo a identificação dos pontos, tornando a escrita ilegível.	As celas braille encontram-se muito próximas, confundindo a identificação dos pontos, tornando a escrita ilegível. Os pontos são muito grandes.	
Sugestões de Melhoria	Aumentar milimetricamente o relevo e o diâmetro, espaçar celas braille e linhas, diminuir relevo.	Diminuir diâmetro e aumentar espaçamento das celas braille; diminuir relevo.	

Teste 02			
Diâmetro dos pontos (mm)	Matriz	Altura do Relevo (mm)	Espaçamento (mm)
1 mm		2 mm	1 mm
2 mm			
Peça Teste 02			
Foto da superfície		Detalhes	
			
Análise Teste 02			
Crítérios	ø 1 mm	ø 2 mm	
Legibilidade	Ilegível	Ilegível	
Altura do relevo	Muito alto	Muito alto	
Pontos Positivos	Tamanho próximo do ideal	-	
Pontos Negativos	Quebra do relevo, pequeno espaçamento entre as celas braille.	Diâmetro muito grande, quebra do relevo, pequeno espaçamento entre as celas braille.	
Observações gerais do deficiente visual participante	As celas braille encontram-se muito próximas, confundindo a identificação dos pontos, tornando a escrita ilegível. Relevo muito alto.	As celas braille encontram-se muito próximas, confundindo a identificação dos pontos, tornando a escrita ilegível. Os pontos são muito grandes. Relevo muito alto.	
Sugestões de Melhoria	Aumentar milimetricamente o relevo e o diâmetro, espaçar celas braille e linhas; diminuir relevo.	Diminuir diâmetro e aumentar espaçamento das celas braille, diminuir relevo.	



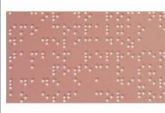
Teste 03			
Diâmetro dos pontos (mm)	Matriz	Altura do Relevo (mm)	Espaçamento (mm)
1,6 mm		0,7 mm	3 mm
Peça Teste 03			
Foto da superfície		Detalhes	
			
Análise Teste 03			
Crítérios	ø 1,6 mm		
Legibilidade	Legível		
Altura do relevo	Ideal		
Pontos Positivos	Espaçamento e diâmetro correto dos pontos da cela braille, relevo bem definido e com altura ideal para leitura. Boa textura da superfície.		
Pontos Negativos	-		
Observações gerais do deficiente visual participante	Boa textura da superfície que permite uma experiência mais agradável.		
Feedback do deficiente visual participante em relação ao texto descritivo sobre a cor da superfície	Descrição de fácil entendimento. Boa alternativa para transmitir a informação de um elemento perceptível pelo sentido visual. Permite um conhecimento autônomo mais completo e profundo da superfície, pois traz também as sensações provocadas pela cor, estabelecendo maior conexão com o produto.		

Figura 17: Teste da escrita braille em superfície cerâmica

Fonte: Autoria Própria

5.2 Teste de cor e ajustes

As seis peças propostas pelo produto foram testadas, sem relevo, para avaliação de cores.



Figura 18: Comparação do modelo digital e físico

Fonte: Autoria Própria

Com o teste foi possível observar que algumas tonalidades de cores não foram alcançadas, devidos as restrições de cores na impressão digital em superfície cerâmica. Para maior harmonia, as cores foram ajustadas, assim como foram aplicadas linhas gráficas nos contornos internos das geometrias principais, para proporcionar maior conexão entre as peças e permitir continuidade visual.

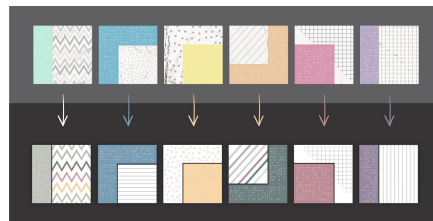


Figura 19: Ajustes finais

Fonte: Autoria Própria

Com as estampas finalizadas, o produto foi ambientado em três espaços distintos para visualizar a proposta de uso. Foi considerado espaços internos de lazer, como confeitaria e restaurante, e aplicação em fachada, atribuindo a parede uma característica distinta que pode tornar-se marco de localização tátil para deficientes visuais.



Figura 20: Propostas de ambientação

Fonte: Autoria Própria

6 Fase da Realização

A última fase da metodologia de design proposta por Löbach (2001), permite fabricar o produto, elaborar conteúdos técnicos e avaliar o resultado obtido por meio de teste com o usuário, para validação dos objetivos propostos.

6.1 Modelo Avançado: A fase final e o produto concreto

Para a fabricação do produto, foi desenvolvido modelo avançado que utiliza todos os materiais e processos da produção de uma peça cerâmica. A estrutura do relevo é feita sobre a cerâmica por meio de um equipamento de teste que desgasta a base conforme relevo desejado. Devido ao custo de fabricação, duas das seis peças propostas foram modeladas em alto relevo, enquanto as demais apresentam apenas o efeito de sombra dos elementos para simular o relevo e permitir visualização da proposta.

As peças possuem o formato 21x21cm, espessura de 10mm e sem retificação devido a tipologia escolhida. Monoporosa com textura acetinada, seu relevo é prensado, sua superfície esmaltada e posteriormente é realizada a decoração com impressão digital.

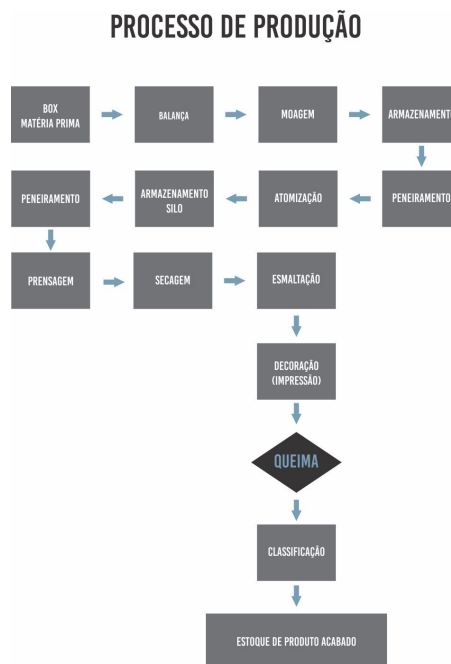


Figura 21: Processo de produção

Fonte: Adaptação da autora com base do industrial de produção cerâmica

6.1.1 Ficha técnica

O produto proposto explora uma tipologia já utilizada na indústria cerâmica, somente modificando sua superfície, logo, sua ficha técnica segue as características de todos os revestimentos cerâmicos deste formato:

Ficha Técnica		
Absorção de água	BIII	10 a 20%
Características Geométricas	Unidades	Descrição
Formato Nominal	cm / polegadas	21,0 x 21,0 / 8" x 8"
Lado menor	mm	209,0 - 211,0
Lado maior	mm	209,0 - 211,0
Espessura	mm	15,3
Características Físicas	Unidades	Descrição
Modulo de resistência a flexão	Mpa	≥ 15
Carga de ruptura	N	≥ 600
Expansão por unidade	mm/m	< 0,6
Resistência ao gretamento	-	Resistente
Coefficiente de atrito	-	-
Características Químicas		Descrição
Resistência ao manchamento (Classe de limpabilidade)		5
Uso doméstico e para tratamento de piscina		GA
Média resistência a ácida e álcalis de baixa concentração		GLB
Embalagem		
Caixa por Pallet	128	
M² por caixa	0,18	
Peças por caixa	4	
Peso por caixa líquido (Kg)	4,4	
Peso por caixa bruto (Kg)	4,6	
Peso por pallet (Kg)	589	

Figura 22: Ficha técnica

Fonte: Adaptação da autora dos dados técnicos de revestimentos 21x21 cm

6.2 Produto final e teste de Usabilidade

Com a fabricação do produto final, foi possível obter resultado idêntico ao modelo digital, devido a todos os testes e ajustes realizados nas etapas anteriores que permitiram alcançar os elementos propostos.

UNNI

DOIS PONTOS DE VISTA EM UM ÚNICO PRODUTO



Figura 23: Produto Final

Fonte: Autoria Própria

Após a produção, as duas peças em relevo passaram por teste de usabilidade com deficiente visual voluntário para analisar o desempenho do produto, que foram colocadas uma ao lado da outra para simular a continuidade de informações do produto assentado em parede. Das características observadas, ficou evidente a realização do usuário ao identificar todos os desenhos por meio do relevo, além da informação adicional em braille referente a cor e suas respectivas sensações. A descrição da cor também permitiu o usuário a escolher sua peça preferida, que optou pela peça rosa como a mais bonita e harmoniosa e por se identificar com esta cor, pois mesmo sem o estímulo visual, os deficientes visuais associam as cores com sabores e texturas, determinando suas preferências.

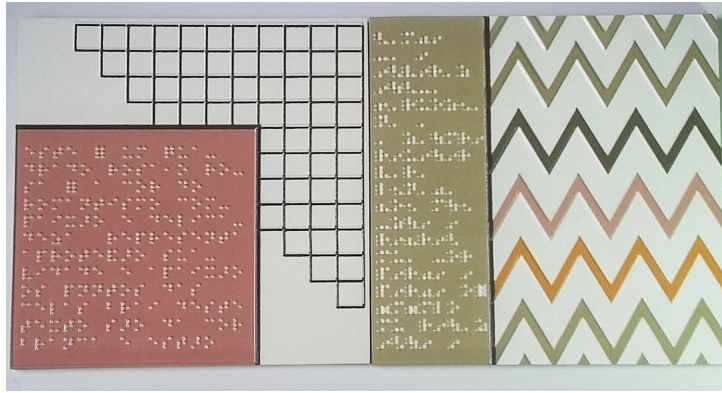


Figura 24: Peças testadas pelo usuário

Fonte: Autoria Própria

Das informações relatadas, o usuário informou que “poder compreender todo o contexto da superfície sem perguntar a alguém quais as cores utilizadas e as formas presentes, é muito gratificante e emocionante”. Os relevos das geometrias foram caracterizados como “contínuos e fácil identificação”, formando padrões e provocando boa sensação tátil. A superfície cerâmica também foi apontada como um “material agradável ao toque”.

Com todas as informações registradas, é possível afirmar que por meio de alto relevos e da escrita braile, pode-se transformar um contexto visual em uma comunicação totalmente tátil.

6.3 Manual de assentamento, embalagem e folder promocional



Figura 25: Manual de assentamento

Fonte: Autoria Própria

Os materiais informativos sobre o produto são indispensáveis pois apresentam seus diferenciais além de orientar sua correta utilização. Para o assentamento, foi proposto manual de instruções, que orienta o sentido em que as peças devem ser aplicadas na parede, pois o braille possui uma leitura linear da esquerda para a direita, logo, as peças não devem ser invertidas, pois comprometeria a legibilidade do conteúdo proposto. Para garantir o assentamento correto, além da instrução no manual, foi aplicado no verso de cada uma das peças, as setas de sentido de assentamento junto com orientação escrita de uso, informado que o sentido correto das setas.

Para o produto foi proposta embalagem para as 6 peças e folder promocional que acompanha o manual de instruções e que também deve ser disponibilizado nos pontos de venda, apresentando ao leitor o conceito do produto e a experiência que permite para usuários visuais e não visuais. O folder traz também o alfabeto em braille decodificado para permitir maior aproximação com este tipo de escrita ao incentivar o usuário visual a escrever seu nome no sistema braille.

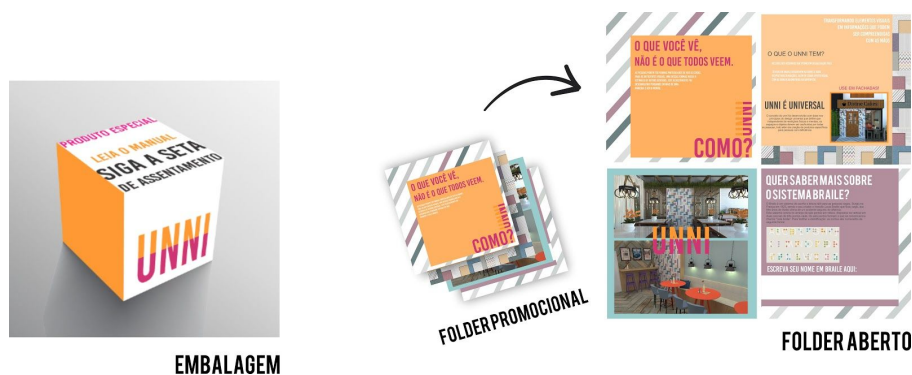


Figura 26: Embalagem e folder promocional

Fonte: Autoria Própria

7 Considerações Finais

O estímulo de outros sentidos além do visual, permite que deficientes visuais possam compreender, de maneira autônoma, cenários e objetos até então distantes de suas experiências, contribuindo de maneira positiva para sua vida ao provocar satisfação em entender um contexto como as outras pessoas. Ao possibilitar essa aproximação por meio de um produto inclusivo, estimula-se não apenas a vivência

deste usuário como a importância de promover essa prática em outros produtos, ampliando as alternativas de inclusão e eliminando barreiras. O produto desenvolvido neste relatório atingiu o objetivo de proporcionar ao usuário deficiente visual, uma prática que lhe possibilita compreender um produto com elementos gráficos, por meio do alto relevo de desenhos e da descrição de cores em escrita braile, contribuindo para sua autonomia em um revestimento cerâmico que incorpora duas formas diferentes de transmitir informação.

Referências

Brasil acessível: programa brasileiro de acessibilidade urbana, construindo a cidade acessível. **Secretaria Nacional de transporte e da mobilidade urbana. Ministério da cidades**. Volume 2. Exemplar 1, 2004.

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

Bernd LÖBACH. **Design Industrial: As bases para a configuração dos produtos industriais**. 1ª Edição. São Paulo: Blucher, 2001.

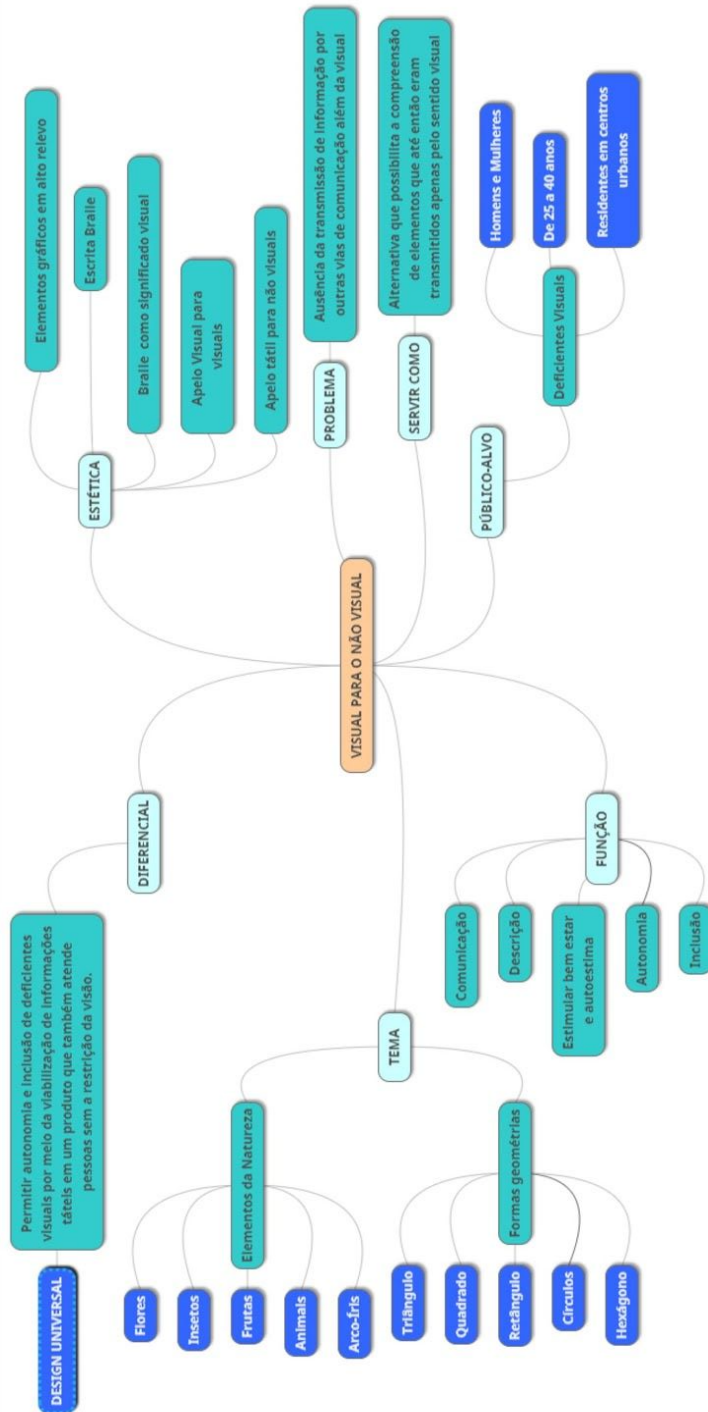
FACCA, Cláudia Alquezar. **O designer como pesquisador: Uma abordagem metodológica da pesquisa aplicada ao Design de Produtos**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2011.

FERREIRA, Kacianni. **Psicologia das cores**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2013.

BRASIL. **Lei nº. 10.098**, de 19 de Dezembro de 2000. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm>. Acesso em: 08/11/17.

APÊNDICES

Apêndice I: Mapa conceitual



Apêndice II: Manual de Assentamento

Leia atentamente este manual antes de iniciar o assentamento.

INSTRUÇÕES

ASSENTAMENTO E LIMPEZA

ESTE PRODUTO É PARA ESPAÇOS INTERNOS E EXTERNOS

ASSENTAMENTO

1.



SIGA AS SETAS DE SENTIDO DE ASSENTAMENTO NA MURATURA DAS PEÇAS. **CERTIFIQUE-SE EM POSICIONAR AS FLECHAS PARA BAIXO.**

2.



APLIQUE A ARGAMASSA NA BASE E NA PEÇA EM FORMA DE CORDÕES

3.



DISTRIBUA AS PEÇAS COM ESPAÇAMENTO DE 2MM.

4.



BATER COM MARTELO DE BORRACHA PARA ESMAGAR OS CORDÕES DE ARGAMASSA E GARANTIR A ADERÊNCIA.

5.



APLIQUE O REJUNTE PARA IMPERMEABILIZAR AS JUNTAS. UTILIZE REJUNTE EPOXI (ACRÍLICO OU SILICOMADO); OU REJUNTE JUNTA FINA COM SELADOR PRÓPRIO PARA REJUNTE OU COM LATEX (A CADA 2,5 KG DE REJUNTE, ADICIONAR 1 LITRO DE ADITIVO).

LIMPEZA

APÓS A OBRA OU LIMPEZAS PESADAS



APLICAR VINAGRE DE ALCÓOL PURO NO LOCAL COM MANCHA E APÓS 10 MINUTOS;

LIMPEZA DIÁRIA



USAR ÁGUA COM DETERGENTES DOMÉSTICOS E VINAGRE DE ALCÓOL;

NÃO É RECOMENDADA A APLICAÇÃO DE CERAS NUNCA UTILIZAR ÁCIDOS

ASSENTAMENTO ÁREAS EXTERNAS E FACHADAS

O ASSENTAMENTO COM ARGAMASSA SOMENTE É GARANTIDO ATÉ O 3º PAVIMENTO, OU NO MÁXIMO 9M. ACIMA DESTA ALTURA É NECESSÁRIO USO DE FIXAÇÃO ADICIONAL COMO GANCHOS, PARAFUSOS OU INSERTS. É INDISPENSÁVEL USO DE REJUNTE PARA EVITAR INFILTRAÇÃO.

Leia atentamente este manual antes de iniciar o assentamento.

Ficha Técnica		
Absorção de água	BIII	10 a 20%
Características Geométricas	Unidades	Descrição
Formato Nominal	cm / polegadas	21,0 x 21,0 / 8" x 8"
Lado menor	mm	209,0 - 211,0
Lado maior	mm	209,0 - 211,0
Espessura	mm	15,3
Características Físicas	Unidades	Descrição
Modulo de resistência a flexão	Mpa	≥ 15
Carga de ruptura	N	≥ 600
Expansão por unidade	mm/m	< 0,6
Resistência ao gretamento	-	Resistente
Coefficiente de atrito	-	-
Características Químicas		Descrição
Resistência ao manchamento (Classe de limpabilidade)		5
Uso doméstico e para tratamento de piscina		GA
Média resistência a ácida e álcalis de baixa concentração		GLB
Embalagem		
Caixa por Pallet	128	
M² por caixa	0,18	
Peças por caixa	4	
Peso por caixa líquido (Kg)	4,4	
Peso por caixa bruto (Kg)	4,6	
Peso por pallet (Kg)	589	

Apêndice IV: Processo de produção

PROCESSO DE PRODUÇÃO

