

TEXTURAS COMO ESTRATÉGIA DE DESIGN INCLUSIVO PARA A COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA E AUMENTADA (CAA).

TEXTURES AS AN INCLUSIVE DESIGN STRATEGY FOR ALTERNATIVE AND AUMENTATIVE COMMUNICATION (AAC)

DANTAS, Denise; Dra. Universidade de São Paulo, dedantas@usp.br

SOSSINI, Lia; ME; Politecnico di Milano, lia.sossini@polimi.it

DEL CURTO, Barbara; PhD; Politecnico di Milano, barbara.delcurto@polimi.it

Resumo

Este artigo apresenta parâmetros projetuais para o desenvolvimento e aplicação de texturas como material inclusivo na Comunicação Alternativa e Aumentada (CAA) com crianças e jovens com Surdocegueira e com Deficiência Múltipla-sensorial. A surdocegueira, uma deficiência complexa com diferentes níveis de comprometimento auditivo e visual, requer diversas modalidades de comunicação para facilitar conexões interpessoais. A Deficiência Múltipla-sensorial envolve a Deficiência Visual coexistindo com outras deficiências, distúrbios globais do desenvolvimento ou impedimentos de comunicação (Maia et al., 2013). Nesse contexto, a textura envolve a sensibilização de superfícies por meio de sinais gráficos, incisões e relevos (Del Curto et al., 2010). Focando na CAA em ambientes educacionais e de reabilitação, esta pesquisa estabelece base teórica para o desenvolvimento do design de texturas para uso específico com esse público. Esta pesquisa contribui para o avanço da tecnologia assistiva e do design inclusivo, oferecendo insights valiosos para educadores, designers e profissionais.

Palavras-Chave: Design de texturas; Design Inclusivo; Comunicação Alternativa Aumentada.

Abstract

This article presents project parameters for the development and application of textures as an inclusive material in Augmented Alternative Communication (AAC) for children and young adults with deafblindness and multiple-sensory disabilities. Deafblindness, a complex disability with different levels of auditory and visual compromise, requires a diverse ways of communication in order to facilitate interpersonal connection. On the other hand, Multiple-Sensory Disability involves visual impairment, coexisting alongside other disabilities, Global development disorders or speech impediments (Maia et al., 2013). In this context, the texture involves the sensitisation of surfaces through graphic signs, incisions and reliefs (Del Curto et al., 2010). Focusing on AAC in educational and rehabilitation-oriented environments, this research establishes theoretical bases for the development of texture design for the specific use of this audience. Furthermore, this research contributes to the advancement of assistive technologies and inclusive design, offering valuable insights for educators and designers.

Keywords: Texture Design; Inclusive Design; Alternative and Aumentative Communication

1 Introdução

Os materiais são responsáveis pela nossa compreensão do mundo e moldam nossa cultura material. Nesse contexto, o design tem a tarefa de compreender, explorar e aplicar as características dos materiais para criar novos produtos e experiências para os usuários (Del Curto *et al.*, 2010). A correta seleção de materiais, se associada aos preceitos do design inclusivo, torna-se crucial quando se fala de produtos assistivos e sistemas de comunicação alternativa e aumentada. Historicamente, o sentido da visão prevalece sobre os demais sentidos, pela forte associação que se faz da questão formal e estética associada ao conceito de design. (Del Curto *et al.*, 2010). No entanto, existe um 'design para aqueles que não podem ver': indivíduos com deficiências visuais, surdocegueira ou deficiências múltiplas sensoriais requerem recursos táteis para entender e usar produtos, bem como para se comunicar efetivamente. Diversos requisitos táteis devem ser considerados para desenvolver produtos assistivos para esse perfil de usuário, considerando também seus cuidadores e professores, a fim de melhorar sua qualidade de vida.

Este artigo apresenta parâmetros projetuais para a criação de texturas voltadas especificamente para o uso em CAA voltadas para crianças e adolescentes com surdocegueira e deficiências múltiplas sensoriais. As características táteis são essenciais para ampliar as vias de comunicação para indivíduos com surdocegueira que carecem de âncoras visuais ou auditivas confiáveis para compreender seu entorno (Maia, 2013). A textura, nesse contexto, envolve a sensibilização de superfícies por meio de sinais gráficos, incisões e relevos (Del Curto *et al.*, 2010). Focando na CAA em ambientes educacionais e de reabilitação, esta pesquisa estabelece base teórica para o desenvolvimento do design de texturas para uso específico com esse público. Há também um foco na Comunicação Alternativa Tátil descrita por Downing & Chen (2003) e Moreira (2021), especificamente na caracterização de texturas para aplicação em símbolos texturizados.

O design inclusivo envolve diferentes aspectos do produto, desde o aspecto mais abstrato e conceitual até a forma, escolhas de produção e materiais (McDonagh, 2010). Uma abordagem inclusiva deve considerar o usuário final, suas capacidades e emoções, de modo a oferecer uma resposta adequada às necessidades cotidianas. Assim, o material torna-se o meio pelo qual a ação do designer pode ocorrer para alcançar o usuário final (Patrick & Hollenbeck, 2021). Uma boa escolha de material para o design inclusivo deve considerar os aspectos técnicos e de desempenho, mas principalmente os aspectos sensoriais.

A comunicação estabelecida com pessoas com deficiência deve tentar falar aos usuários com todos os sentidos, enfatizando características sensoriais que às vezes são consideradas secundárias. Uma abordagem de design multissensorial oferece oportunidades para melhorar essa comunicação. Nesse sentido, os materiais podem facilitar a comunicação por meio de *feedback* multissensorial, orientando o usuário na interação com o produto ou seu ambiente (Bandini Buti *et al.*, 2010). A integração multissensorial tem sido importante para os seres humanos porque possui vantagens na adaptação ao nosso habitat. Ter uma mente multissensorial permite que um organismo continue interagindo de forma relativamente autônoma com o mundo, mesmo que perca uma parte fundamental da percepção. Por esse motivo, o design inclusivo deve considerar os diversos sentidos e estímulos em seus produtos.

2 Desenvolvimento de texturas para CAA: materiais e métodos

A criação de texturas para comunicação alternativa aumentada (CAA) envolve uma abordagem multifacetada que combina princípios de design inclusivo, e seleção de materiais em seus aspectos técnicos e sensoriais. Este estudo visa desenvolver novas texturas especificamente projetadas para uso como símbolos texturizados, importantes para a comunicação de indivíduos com surdocegueira e deficiência múltipla sensorial. Os parâmetros estabelecidos para a criação de texturas baseiam-se em uma literatura interdisciplinar que abrange design, educação inclusiva e materiais. O método utilizado neste estudo inclui uma análise detalhada das necessidades e limitações dos usuários finais, combinada com a aplicação de preceitos de design e Gestalt. O processo metodológico pode ser dividido nas seguintes etapas:

- 1. Revisão da Literatura:** Coleta e análise de informações de pesquisas anteriores sobre CAA e seus subtipos, design inclusivo e processos de configuração (Gestalt).
- 2. Elaboração de parâmetros projetuais:** aplicação dos preceitos de design para estabelecer os parâmetros projetuais de texturas para CAA.
- 3. Desenvolvimento de Protótipos:** Criação de protótipos de texturas utilizando impressão 3D, para verificação da eficiência dos padrões propostos com o público.

Em estudos futuros serão realizadas as seguintes etapas:

- 4. Testes de Usuário:** Realização de testes com usuários finais para avaliar a eficácia das texturas desenvolvidas em termos de facilidade de uso, compreensão e conforto tátil.
- 5. Desenvolvimento de Protótipos em diferentes materiais:** aplicação das texturas mais bem avaliadas pelos usuários em diferentes materiais e processos produtivos, tais como uso de madeira usinada em processo CNC, cerâmica com moldes texturizados, impressão 3D em diferentes materiais tais como resina e ABS.
- 6. Refinamento:** Ajustes nos protótipos com base no feedback dos usuários e nos resultados dos testes, visando melhorar a funcionalidade e a usabilidade das texturas.

3 CAA para crianças com surdocegueira e deficiência multissensorial

Crianças com surdocegueira ou com deficiências múltiplas sensoriais requerem recursos especiais para se comunicar e interagir com o mundo. A surdocegueira é definida como uma condição em que uma pessoa experimenta simultaneamente surdez e cegueira, seja de forma congênita (desde o nascimento) ou adquirida na primeira infância, antes da aquisição da fala. Nesses casos, é denominada surdocegueira pré-lingual. A surdocegueira também pode ser adquirida, referindo-se a indivíduos que se tornam surdos e cegos após a aquisição da linguagem, conhecida como surdocegueira pós-lingual (Dammeyer, 2014). A Deficiência múltipla sensorial implica na "associação, no mesmo indivíduo, de duas ou mais deficiências primárias (mental/visual/auditiva/física), com deficiências resultando em atrasos no desenvolvimento geral e na capacidade adaptativa" (SEESP, 1994, p. 15). Na maioria dos casos, a Deficiência Visual coexiste com outras deficiências, distúrbios globais do desenvolvimento ou impedimentos de comunicação (Maia, 2013). Dammeyer (2014) diz que "Pessoas com surdocegueira congênita têm que desenvolver habilidades de linguagem e comunicação sem visão e audição". Em ambos os casos,

são necessários esforços para estabelecer um sistema de comunicação que permita uma melhor qualidade de vida para crianças e adolescentes.

No caso da surdocegueira pré-lingual, a ausência de percepção visual e auditiva impõe desafios significativos para o desenvolvimento de habilidades de linguagem e comunicação. Esses indivíduos dependem muito do toque e de outros sentidos para interagir com o mundo ao seu redor. Sistemas de Comunicação Alternativa e Aumentada (CAA) são essenciais para ajudar essas crianças a desenvolverem um meio de comunicação que lhes permita expressar suas necessidades, desejos e sentimentos.

CAA é definida pela Sociedade Internacional de Comunicação Alternativa e Ampliada (ISAAC, 2024) como "um conjunto de ferramentas e estratégias que um indivíduo usa para resolver desafios comunicativos do dia a dia" (tradução nossa). Complementando essa definição, CAA também é entendida como qualquer forma de comunicação complementar que substitui ou apoia a fala para melhorar a interação com indivíduos com limitações na aquisição da linguagem oral ou com outras limitações expressivas que dificultam a compreensão por seus interlocutores (Chen *et al.*, 2001; Manzini *et al.*, 2016). CAA é particularmente importante para melhorar a comunicação e, conseqüentemente, a qualidade de vida de crianças e jovens com surdocegueira e/ou múltiplos comprometimentos sensoriais, já que, em ambos os casos, as limitações cognitivas representam enormes desafios para entender suas necessidades e desejos. Sendo a CAA uma abordagem altamente flexível, pode utilizar recursos de vários tipos, desde sistemas não tecnológicos até sistemas de baixa tecnologia (**Low-tech**) ou sistemas de alta tecnologia (**High-tech**) (Hanline *et al.*, 2007). (fig.1) Nesse processo de comunicação, a entrada pode ser fornecida através de canais visuais, auditivos ou táteis (Moreira, 2021). Considerando as óbvias limitações das crianças com surdocegueira para entradas visuais e auditivas, o canal de entrada de comunicação tátil assume grande importância para a CAA. De fato, o ato de "exploração tátil" é uma das oito categorias funcionais de comunicação indicadas por Skinner e consideradas por (Moreira, 2021) como uma ação comunicativa. A seguir, um exemplo de material utilizado para CAA (Fig.1).

Figura 1 - Kit Comunikit® CAA V2 de Leonardo Ausili



Fonte: Ausili (2024)

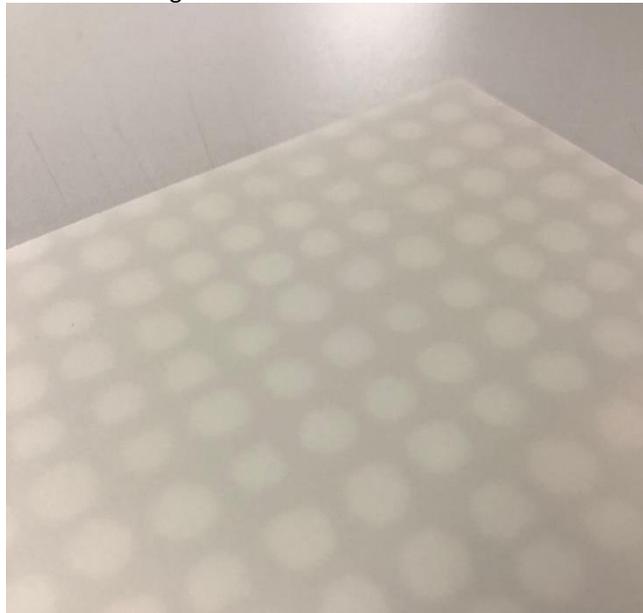
Nesse contexto, a textura desempenha um papel fundamental, proporcionando uma via tátil de comunicação que pode ser explorada para criar símbolos e sinais táteis que representem palavras, conceitos ou instruções. Esses símbolos táteis podem ser usados em combinação com outros métodos de CAA, como sinais manuais, para criar um sistema de comunicação robusto e acessível.

4 Texturas no design

O termo 'textura', inicialmente usado em têxteis para se referir à trama do tecido (Djonov; Van Leeuwen, 2011), foi emprestado por outras áreas, principalmente o design. Texturas e materiais no design assumem uma conexão fundamental que garante várias opções tanto em nível microscópico quanto macroscópico. De fato, trabalhar com texturas em escala nanométrica permite que superfícies sejam funcionalizadas para alcançar características como autolimpeza, antiaderência, filtros, catalisadores e antirreflexo (Moronuki, 2016). Da mesma forma, em uma escala muito maior, no nível arquitetônico, as texturas influenciam a percepção de um espaço, suas dimensões e as sensações que ele gera (Wang *et al.*, 2020).

O objeto desta pesquisa, especificamente o design de produtos, está em uma escala intermediária, na qual superfícies e texturas são visíveis e perceptíveis ao toque. O livro '*La Pelle del Design*' (Del Curto *et al.*, 2010) define três tipos de texturas: suaves, superficiais e profundas. Texturas suaves atuam de forma bidimensional, afetando a visão; texturas superficiais e profundas estão mais relacionadas à dimensão do tato e têm uma escala tridimensional.

Figura 2 - Textura suave ou visual



Fonte: os autores (2024).

Figura 3 – Exemplo de textura profunda (esq.) e superficial ou tátil (dir.)



Fonte: os autores (2024)

Zuo & Jones (2005), por outro lado, distingue os tipos de textura em bidimensionais ou tridimensionais. Embora existam leituras e classificações ligeiramente diferentes, pode-se geralmente identificar texturas principalmente por suas características visuais e hápticas. Texturas visuais trabalham principalmente com cor, transparência, homogeneidade de texturas e padrões, e suas informações são lidas pela visão. Texturas hápticas, relacionadas à percepção e modificação tridimensional da superfície, estão intimamente ligadas a materiais e tecnologias de processamento (Djonov; Van Leeuwen, 2011). Zuo & Jones (2005) também distingue outro nível de leitura, diferenciando entre textura e percepção de textura ou textura percebida. Textura, em geral, é algo objetivo, resultado do design e das tecnologias de processamento de material subsequentes que podem responder objetivamente aos parâmetros de medição física. Por outro lado, a textura percebida é subjetiva, dependendo da sensibilidade e percepção sinestésica da pessoa que interage com ela. Isso implica que, na percepção de texturas visuais ou táteis, ambos os sentidos influenciam um ao outro junto com o contexto que circunda o objeto em si, criando uma experiência única para o usuário.

As texturas podem ser categorizadas de acordo com diferentes aspectos, dependendo de sua natureza (Zuo ; Jones, 2005):

- Textura natural e textura artificial (de acordo com a formação da textura);
- Textura regular e textura aleatória (de acordo com o padrão da textura);
- Textura visual e textura tátil (de acordo com a modalidade perceptiva);
- Textura virtual e textura real (de acordo com a representação da textura).

Considerando o desenvolvimento e o objetivo desta pesquisa, é essencial definir tanto os aspectos objetivos quanto subjetivos no design de uma textura tátil. Rugosidade é uma propriedade essencial em relação aos aspectos objetivos e, portanto, fisicamente mensuráveis das texturas (Del Curto *et al.*, 2010). A presença de rugosidade implica que há irregularidades de volumes reentrantes ou protuberantes na superfície que podem ser constantes ou não constantes. A rugosidade pode ser medida com um rugosímetro que define o perfil da superfície com uma precisão de até um milésimo de micron. As tecnologias que permitem a criação de texturas mais ou menos profundas, e, portanto, rugosidade mais ou menos acentuada, são (Del Curto *et al.*, 2010):

- Revestimentos. Adicionar material à superfície, como pinturas, que, além da aparência visual, podem criar grãos na superfície, é considerado.
- Processos de moldagem. A moldagem pode transferir texturas estéticas ou funcionais para o produto final, seja em polímeros, metais ou vidro.
- Modificação de superfície. Dependendo da natureza do material, é possível atuar com fresagem, gravação de vários tipos, acetinagem e jateamento de areia.

Os aspectos mais relacionados à percepção da textura, por outro lado, podem ser agrupados por tipologias descritivas, que, a partir das reflexões de Zuo, tornam-se descritivas de materiais em Karana (2009):

- **Descrição de uso.** Descrições de uso de materiais referem-se a um produto específico ou a um ambiente único em que um material é empregado para um propósito particular.
- **Processo de fabricação.** Expressa as características atribuídas ao material ou textura intimamente ligados ao método de produção ou processamento.
- **Descrição técnica.** Refere-se às propriedades diretamente mensuráveis do material.
- **Descrição sensorial.** Esta categoria inclui todas as características que podem ser descritas através dos cinco sentidos. No caso do toque: macio-duro, quente-frio, suave-fluente.
- **Descrição emocional.** Descrições emocionais dos materiais são definidas como os sentimentos subjetivos das pessoas em relação a um material que pode ser consciente ou inconsciente.
- **Descrição associativa.** Características são atribuídas ao material associando-o a outros contextos ou produtos na memória ou parte da cultura coletiva.
- **Descrição semântica expressiva.** O significado semântico que atribuímos a um material ou textura após a entrada sensorial inicial.

Portanto, texturas são uma parte fundamental da definição do material e devem ser consideradas não apenas pelos aspectos de produção e tecnológicos, mas também na comunicação de emoções e valores (Zuo *et al.*, 2016). Texturas são parte integrante do processo de design, oferecendo possibilidades infinitas de expressão e envolvimento sensorial.

5 Texturas em CAA e CAT

Dentro do CAA destaca-se a Comunicação Alternativa Tátil (CAT), definida como “um conjunto de recursos, técnicas e estratégias que se concentram nas modalidades táteis, destinadas a promover a comunicação funcional e fornecer significado a várias situações diárias por meio de elementos discernidos pelo tato” (Moreira, 2021, p.78), (Fig.4 e Fig.5).

Figura 4 - *Teaching Age-Appropriate Academic Learning via Communication (TAALC) Core*



Fonte: Paths to Literacy (2024)

Figura 5 - Comunicação Alternativa Tátil (CAT) *low tech*



Fonte: Fonner (2018)

O autor destaca três recursos do CAT: símbolos táteis, também conhecidos como "sinais táteis", símbolos tangíveis e símbolos texturizados, com base nas definições fornecidas pelo Projeto SALUTE (*Successful Adaptations for Learning to Use Touch Effectively*) (Projeto Salute, s.d.). Símbolos tangíveis são definidos como “um sistema de comunicação que inclui símbolos tridimensionais (objetos) e símbolos bidimensionais (fotografias e desenhos) para crianças que não entendem o significado de símbolos abstratos” (Projeto Salute, s.d.) (Fig.4). Sinais táteis são representações concretas destinadas a indivíduos cegos ou com função visual gravemente comprometida, servindo ao mesmo propósito que imagens para indivíduos videntes, sendo também padronizados e baseados na linguística (Moreira, 2021 apud HAGOOD, 1997; Projeto Salute, s.d.).

Figura 6 - Símbolos de objetos tangíveis DIY



Fonte: Galvin-McLaughlin (2018)

Por outro lado, símbolos texturizados (fig.7) são “representações tridimensionais, artificialmente destacadas ao tato, associadas a pessoas, objetos e atividades e usadas para comunicação receptiva e expressiva. Esses símbolos podem ser abstratos ou intimamente relacionados ao seu referente” (Projeto Salute, s.d.).

Figura 7 - Símbolo Texturizado associado ao dia da semana (domingo) em um calendário escolar



Fonte: Maia (2023)

Para garantir que as texturas funcionem como símbolos, é necessário, como enfatizado, que elas se estabeleçam como códigos associados a objetos ou atividades. Para que os símbolos texturizados se tornem uma ferramenta de comunicação, é imperativo trabalhar com o "toque ativo/intencional", conforme descrito por (Murray-Branch; Bailey, 1998, p.2) "... a capacidade de explorar ou sentir algo ativamente com as mãos (percepção háptica)." Os autores elucidam o papel das texturas como símbolos comunicativos, acentuando quatro fatores-chave: estimular o "toque intencional," reduzir a demanda cognitiva e, finalmente, a facilidade de reconhecimento e consistência, independentemente da escala.

O aspecto central destacado na pesquisa diz respeito ao reconhecimento fácil de diversas texturas "por meio do contato direto com a pele" (Murray-Branch; Bailey, 1998), um fator intimamente ligado à correlação perfeita de texturas específicas com objetos e atividades, dependendo da consistência da textura, independentemente da escala. Em primeiro grau de importância estão as texturas que são facilmente reconhecidas por meio do simples contato com a pele. Em segundo lugar, uma textura associada a uma atividade ou objeto deve permanecer sempre o mesmo símbolo, mesmo que seu tamanho seja reduzido para torná-la mais portátil (Murray-Branch; Bailey, 1998, p. 3).

A investigação sobre a utilização de símbolos de textura origina-se do campo da educação especial. Destaca-se o esforço substancial empreendido por esses profissionais ao longo do tempo para organizar e codificar metodicamente seus achados empíricos, facilitando seu acesso a outros profissionais. No entanto, ao analisar os estudos iniciais, fica evidente que os princípios defendidos pelos autores poderiam se beneficiar de uma maior precisão e poderiam ser refinados através de uma investigação mais abrangente sobre as distinções essenciais entre texturas. Os autores sublinham a importância da saliência para facilitar o reconhecimento direto das texturas. Contudo, observa-se que, como consequência dessas características salientes, as texturas apresentadas exibem uniformidade em toda a amostra. No entanto, essa afirmação não abrange totalmente todas as nuances em que as texturas podem se manifestar. Dentro de uma única amostra, as texturas podem exibir padrões variando em tamanho ou direção, conforme ilustrado na figura 8.

Figura 8 - Textura de padrão irregular



Fonte: os autores (2024)

Outro aspecto que vale a pena notar diz respeito à questão da escala. Ao considerar a redução da escala da amostra para aumentar a portabilidade do símbolo texturizado, é essencial entender que os autores estão se referindo a um processo de redimensionamento analógico da amostra física. Assim, a textura em si permanece inalterada. Isso não acontece, necessariamente, se considerarmos uma redução de um arquivo digital para impressão 3D, que pode ter a dimensão da textura alterada com a redução da escala do arquivo.

Um aspecto crítico a enfatizar na seleção de texturas é o tamanho da amostra. Os autores sugerem começar com amostras medindo 8" x 10" (equivalente a 203,2 x 254 mm), depois passando para quadrados de 2" (aproximadamente 1290 mm², ou 35,9 x 35,9 mm). Vale notar a falta de preocupação em manter a proporção retangular inicialmente proposta para a etapa subsequente, o que poderia levar a inconsistências na compreensão da escala do símbolo texturizado quando a

redução é aplicada. Deixar a sugestão como uma área, em vez de medidas lineares específicas de comprimento e largura, mantém a abordagem aberta.

6 Critérios para projetar novas texturas para CAA

Os aspectos mencionados anteriormente nos levam à compreensão de várias considerações-chave para criar novas texturas. Como princípios fundamentais inerentes ao design inclusivo e aos materiais, é imperativo reconhecer a importância de incorporar os atributos multissensoriais dos materiais para estimular todos os sentidos, espelhando práticas já utilizadas em vários contextos terapêuticos.

No caso de crianças que são surdocegas ou têm múltiplas deficiências sensoriais, é essencial não priorizar excessivamente os aspectos visuais ou auditivos dos materiais, mas também não devem ser completamente desconsiderados. É crucial reconhecer que alguns usuários podem ter visão residual, que não deve ser negligenciada. Isso implica considerar as qualidades cromáticas, de contraste e reflexivas do material escolhido, visando evitar superfícies altamente refletivas que poderiam causar desconforto aos usuários com visão residual devido ao brilho.

Também é imperativo considerar as características táteis inerentes ao material selecionado, visando explorar os extremos das experiências sensoriais, como contraste quente/frio ou texturas lisas/rugosas. Vale a pena notar que variar os tipos de materiais utilizados para a criação de texturas, como madeira (um material "quente") e metal (um material "frio"), ou polímeros, é desejável.

Em relação ao design da própria textura, é importante considerar as texturas hápticas e suas classificações em texturas superficiais e profundas, que abrangem uma escala tridimensional. Conforme discutido anteriormente, a percepção de texturas visuais ou táteis é mutuamente influenciada por ambos os sentidos, juntamente com o contexto circundante do objeto, resultando em uma experiência única para o usuário.

No que diz respeito ao design do padrão da textura, é crucial considerar aspectos relacionados à percepção, traçando paralelos com os princípios da Gestalt. Especificamente, abordando a "facilidade de reconhecimento pelo toque" e a redução de escala, seguida pelo tamanho da amostra a ser utilizada. Os princípios de boa forma defendidos pela Gestalt, quando adaptados para a comunicação háptica, oferecem um quadro para estabelecer parâmetros iniciais para a análise e criação de novas texturas especificamente destinadas a funcionar como símbolos de textura (Katz, 1992).

Apesar de estarem enraizados na compreensão do todo em vez das partes, dado que a visão é um processo sincrônico, alguns princípios podem ser adaptados e aplicados efetivamente à compreensão háptica, que é assíncrona. A teoria da Gestalt elucida como diversos estímulos são percebidos por indivíduos videntes, entre os quais destacamos a constância perceptiva e os princípios de proximidade, similaridade, fechamento e experiência (Katz, 1992). Alguns desses pontos foram ainda enfatizados por (Murray-Branch; Bailey, 1998) ao discutir aspectos relacionados à saliência ou caracterização das texturas, bem como ao destacar o uso de texturas como um elemento que "reduziu as demandas de aprendizado e memória de um indivíduo usando texturas em comparação ao reconhecimento de objetos ou Braille através do toque." Para que isso realmente aconteça, é essencial que as texturas propostas mantenham a constância perceptiva. A constância perceptiva refere-se à consistência de dimensões e cores (Katz, 1992, p.26). A mudança na escala da textura pode comprometer a constância perceptiva, então é aconselhável manter a estrutura interna da textura sem variação de escala, mesmo que o campo perceptivo possa sofrer mudanças, conforme sugerido por (Murray-Branch; Bailey, 1998). Além disso, preservar a forma do campo perceptivo é crucial para manter essa constância e reduzir os esforços cognitivos e de

memória para os usuários. O quadrado é estabelecido como um campo perceptivo que minimiza o esforço cognitivo. Ao manter dimensões constantes de largura e comprimento, evita-se ambiguidade, facilitando a compreensão do fechamento e garantindo a constância da forma. Assim, um campo perceptivo quadrado tende a minimizar o esforço cognitivo do usuário.

Em relação aos tamanhos propostos por Murray, reconhece-se que uma revisão poderia ser benéfica, levando em conta aspectos ergonômicos e de usabilidade no manuseio das amostras para melhor se adequar ao tamanho das mãos das pessoas. Para perceber todo o campo assume-se que o usuário pode passar a mão e os dedos por todo o campo. Deve-se também considerar a criação de um ritmo distinto e reconhecível ao organizar o campo com base na proximidade de suas unidades mínimas, garantindo que sejam facilmente percebidas como elementos táteis, mantendo a uniformidade entre suas partes constituintes.

As texturas propostas devem levar em consideração o campo perceptivo definido para estabelecer claramente elementos táteis para fechar a forma a ser experimentada, sem deixar ambiguidades em relação às fronteiras da textura e ao fim da amostra perceptiva. Conforme enfatizado por (Katz, 1992, p.46), embora a teoria da Gestalt não atribua um papel central à experiência na organização perceptiva, reconhece que associações de experiências anteriores podem influenciar o processo perceptivo. É essencial considerar as experiências anteriores dos usuários com texturas no cotidiano. Essas experiências, que vão desde texturas de vários objetos, podem evocar associações mnemônicas para esses usuários.

7 Primeiros estudos e protótipos: parâmetros conceituais e produtivos

Os estudos iniciais a criação de símbolos texturizados partiu da busca de regularidade, modularidade, constância e ritmo, de modo que um módulo mínimo possa ser associado para estabelecer um símbolo de diferentes medidas, sem que se altere a escala da textura em si. Inicialmente optou-se por trabalhar com elementos básicos de composição, como a linha e o ponto, variando suas dimensões, de modo a estabelecer possibilidades de fácil reconhecimento por parte dos usuários com deficiência. O uso de poucas variações nos *patterns* permite melhor memorização da textura, e facilita o reconhecimento. Para esta etapa foram também consideradas diferentes posições para as texturas, com variação de ângulos. Essa variação permite ampliar as possibilidades de texturas compostas, a partir das junções de módulos diferentes para formar o campo perceptivo.

O módulo mínimo foi definido como tendo 50 x 50mm, o que permite um arranjo quadrado de 200 x 200 mm, e permite a compreensão de todo o campo com o toque. Para redução pode-se utilizar o módulo mínimo de 50 x 50 mm sozinho.

As texturas desenvolvidas foram inicialmente impressas em 3D, em PLA e Resina. Percebeu-se que os processos de impressão digital em 3D podem apresentar texturização da superfície, a depender dos parâmetros de impressão e do material utilizado. Designs iguais apresentaram resultados diferentes no que diz respeito à textura superficial do material proveniente das limitações dos processos produtivos.

Foi desenvolvido também um suporte em papelão ondulado para apoiar as amostras durante os testes com os usuários. Isso facilita o processo, permitindo que sejam trocadas as amostras utilizando -se o mesmo suporte, o que reduz o tempo de produção do material e o custo. Por questões de sigilo da pesquisa, não será possível apresentar as imagens dos primeiros protótipos. Apesar disso, entende-se que as demais contribuições apresentadas permitem subsidiar outros estudos para CAA.

8 Considerações finais

O uso de texturas possui significativa importância na Comunicação Alternativa e Aumentada (CAA), conforme destacado na literatura que enfatiza o papel crucial dos símbolos texturizados na Comunicação Alternativa Tátil (CAT). Integrando princípios de design inclusivo, materiais, aspectos técnicos e sensoriais das texturas, juntamente com processos perceptivos, buscou-se contribuir para o desenvolvimento de novas texturas especificamente elaboradas para serem utilizadas como símbolos texturizados. Os parâmetros estabelecidos para a criação de texturas se baseiam em literatura interdisciplinar que abrange design, educação inclusiva e materiais. A utilização de mapas de design fornecerá aos designers auxílios visuais para orientar a criação de novas propostas. Além disso, experimentar com diversos materiais e tecnologias permitirá a exploração de abordagens alternativas que possam aprimorar a AAC além dos materiais convencionais encontrados no cotidiano. Deve-se ter especial atenção na escolha dos processos produtivos e materiais, de modo a evitar ou minimizar texturização indesejada da superfície fabricada, proveniente de limitações do processo produtivo ou do material utilizado, uma vez que a qualidade superficial de acabamento das texturas projetadas é de extrema importância para não interferir no resultado da comunicação proposta.

Referências

- AUSILI, L. **Comunikit® CAA V2**. Disponível em: <https://www.leonardoausili.com/kit-di-comunicazione-comunikit/816-comunikit-caa-.html>. Acesso em 29 fev. 2024.
- BANDINI BUTI, L.; BISSON, M.; BOERI, C.; GELLINI, G.; ZINGALE, S. **Progetto & multisensorialità. Come gli oggetti sono e come ci appaiono**. Milano: Franco Angeli, 2010.
- CHEN, D.; DOWNING, J.; RODRIGUEZ-GIL, G. **Tactile learning strategies for children who are deaf-blind: Concerns and considerations from Project Salute**. Deaf-Blind Perspectives, 8(2), 1-6. 2001.
- CHENG, C.; BAKER, G. B.; DURSUN, S. M. **Use of multisensory stimulation interventions in the treatment of major neurocognitive disorders**. Psychiatry and Clinical Psychopharmacology, 29(4), 916-921, 2019.
- DAMMEYER, J. **Deafblindness: A review of the literature**. Scandinavian journal of public health, 42(7), 554-562, 2014.
- DEL CURTO, B.; FIORANI, E.; PASSARO, C. **La pelle del design. Progettare la sensorialità**. Milano: Lupetti, 2010.
- DJONOV, E.; VAN LEEUWEN, T. **The semiotics of texture: From tactile to visual**. Visual Communication, 10(4), 541-564, 2011.
- DOWNING, J. E.; CHEN, D. **Using tactile strategies with students who are blind and have severe disabilities**. Teaching Exceptional Children, 36(2), 56-61, 2003.
- FONNER, K. **Communication Matrix: Core Vocabulary with Tangible Symbols**. Disponível em: <https://communicationmatrix.org/Community/Posts/Content/12020> . Acesso em 16 jan. 2018.
- GALVIN-MCLAUGHLIN, D. **Communication Matrix: DIY Tangible object symbols**. Disponível em: <https://communicationmatrix.org/Community/Posts/Content/22759> Acesso em: 3 dez. 2023.

- HAGOOD, L. **Communication: a guide for teaching students with visual and multiple impairments**. TSBVI: Austin, 1997.
- HANLINE, M. F.; NUNES, D.; WORTHY, M. B. **Augmentative and alternative communication in the early childhood years**. YC Young Children, 62(4), 78, 2007.
- INTERNATIONAL SOCIETY FOR AUGMENTATIVE AND ALTERNATIVE COMMUNICATION [WWW Document], 2024. Disponível em: <https://isaac-online.org/english/home/> Acesso em 2 fev. 2024.
- KATZ, D. **La psicologia della forma**. Bollati Boringhieri: Torino, 1992.
- KARANA, E. **Meanings of materials**. 2009.
- MAIA, S.R. (Ahimsa) **Aspectos importantes no uso da Comunicação Alternativa com pessoas com Surdocegueira e com Deficiência Múltipla Sensorial**. In: PASSERINO, L.M.; BEZ, M.R.; PEREIRA, A.C.C.; PERES, A. (Eds.), **Comunicar Para Incluir**. CRBF: Porto Alegre, 2013. pp. 47–60.
- MANZINI, M. G.; ALMEIDA, M. A.; MARTINEZ, C. M. S. **Análise da produção científica brasileira no campo da comunicação suplementar e/ou alternativa**. Revista Teias, 17(44), 173-190, 2016.
- MCDONAGH, D.; THOMAS, J. **Disability+ relevant design: Empathic design strategies supporting more effective new product design outcomes**. The Design Journal, 13(2), 180-198, 2010.
- MOREIRA, F.D. dos S. **PACT: Programa de comunicação alternativa tátil para crianças com deficiência múltipla sensorial**, 1a. ed. ed. Instituto Benjamin Constant: Rio de Janeiro, 2021.
- MORONUKI, N. **Functional texture design and texturing processes**. International journal of automation technology, 10(1), 4-15, 2016.
- MURRAY-BRANCH, J.; BAILEY, B.R. **Textures as Communication Symbols**. 1st. ed. Indiana State University, 1998.
- PAGLIANO, P. **Multisensory environments**. London: David Fulton Publishers, 2017.
- PATHS TO LITERACY. **The Power of Communicating with Tactile Symbols, 2017**. Disponível em: <https://www.pathstoliteracy.org/power-communicating-tactile-symbols/> Acesso em: 29 fev. 2024.
- PATRICK, V. M.; HOLLENBECK, C. R. **Designing for all: Consumer response to inclusive design**. Journal of consumer psychology, 31(2), 360-381, 2021.
- SALUTE PROJECT, n.d. **SELECTED DEFINITIONS Adapted sign**.
- SEESP. **Política Nacional de Educação Especial- Educação Especial, um direito assegurado**. Disponível em: SEESP. https://midia.atp.usp.br/plc/plc0604/impressos/plc0604_aula04_AVA_Politica_1_994.pdf.
- WANG, C.; LU, W.; OHNO, R.; GU, Z. **Effect of wall texture on perceptual spaciousness of indoor space**. International journal of environmental research and public health, 17(11), 4177, 2020.
- ZUO, H.; JONES, M. **Exploration into formal aesthetics in design:(material) texture**. In: Proceeding of 8th Generative Art Conference, Milan (Vol. 220), 2005.
- ZUO, H.; JONES, M.; HOPE, T.; JONES, R. **Sensory perception of material texture in consumer products**. The Design Journal, 19(3), 405-427, 2016.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001