

Capítulo 20

Recursos para o design gráfico orientado para o tato

Maria Carolina Frohlich Fillmann e Airton Cattani

Resumo

As peculiaridades do design gráfico fazem com que ele se materialize predominantemente em duas dimensões. Tradicionalmente desenvolvido com uso de tinta sobre papel e para pessoas com visão normal, modernamente uma série de recursos está disponível de forma a ampliar as possibilidades táteis dos suportes bidimensionais e o público leitor, passando a incluir deficientes visuais. Este capítulo aponta os principais recursos disponíveis para projetos gráfico/visuais que podem ser usados para potencializar os aspectos gráficos e estético-visuais de projetos orientados pela perspectiva da inclusão. Tais recursos estão disponíveis no âmbito do suporte, como diferentes tipos de papeis ou substratos imprimíveis, assim como nos acabamentos, dando conta de recursos especiais aplicados a materiais impressos. Sua escolha adequada contribui para atribuir novos significados ao contexto nos quais são empregados, permitindo que a leitura possa ser feita pelos olhos e também de forma háptica. Atribuir textura às imagens é considerado o recurso mais adequado à percepção de ilustrações táteis, complementando outras técnicas empregadas para atender deficientes visuais, como a audiodescrição. Entende-se que por meio das texturas é possível ampliar os limites e as possibilidades de um elemento impresso e sua forma, assim como as informações contidas no projeto. Deste modo, apresenta-se aos designers a contínua possibilidade de adaptação às necessidades de convivência e universalização de seu trabalho. O conhecimento sobre as técnicas e recursos atualmente disponíveis em nosso meio, aliado ao estudo dos vários modos de percepção humana, contribuem para uma ampliação de sentido e significado sobre elementos gráficos impressos, tanto de pessoas com visão normal quanto de deficientes visuais.

Palavras-chave: design gráfico, deficiência visual, háptica, tecnologia.

1 Introdução

Em sua classificação e expressão tradicionais, o design gráfico depende de técnicas de reprodução e impressão para tornar tangíveis os conceitos desenvolvidos em suas criações. É por meio de sua materialidade que uma criação gráfica pode propiciar efeitos de sentido aos leitores. Desde suas origens, o design gráfico sempre esteve vinculado à impressão e ainda hoje depende de técnicas de reprodução para diminuir a relação de distância entre quem cria e quem vê ou lê. Se a impressão destina-se primordialmente a quem vê, seus elementos podem ter papel fundamental como recurso para ampliar a percepção visual do que é impresso, atingindo também o sentido do tato.

É com esse empenho que alguns investimentos da indústria gráfica dão conta de técnicas e substratos que buscam aprimoramento na qualidade de reprodução de impressos e na sua percepção, de forma pontual ou ampla, capazes de atingir outros sentidos além da visão, como o tato e o olfato. As mensagens impressas, anteriormente destinadas apenas a uma compreensão visual, passam a explorar também a percepção olfativa e tátil de maneira mais elaborada.

Sendo assim, substratos e técnicas de impressão vêm atingindo novos patamares, ampliando a aplicação dos recursos de impressão, colocando-os em uma categoria multissensorial, capaz de explorar em maior grau a percepção tátil (ou háptica) de imagens por pessoas com deficiência visual. Essa ampliação pode fazer uso de técnicas que incluem o uso de papeis com texturas e de acabamentos especiais, como a aplicação de relevos e de vernizes. Essas técnicas acrescentam texturas aos materiais impressos, tornando-os mais propensos ao reconhecimento tátil, já que é por meio delas que ocorre o reconhecimento de imagens em superfícies impressas, sobretudo por parte de deficientes visuais (THEUREL et al., 2013).

A exploração adequada de técnicas de impressão e acabamento pode ampliar a percepção das imagens impressas, pois permite explorar diferentes texturas, entre papeis e vernizes, assim como diferentes temperaturas dos acabamentos utilizados. Recente estudo de Theurel (2013) concluiu que na identificação de de-

senhos táteis em adultos o tipo de papel afeta a performance de reconhecimento. Também mostrou que é possível explorar de maneira adequada um formato (dimensões) de páginas, permitindo que o reconhecimento tátil seja restrito a uma zona espacial limitada, adequada ao reconhecimento pelas mãos.

A maioria dos livros táteis ilustrados disponíveis no mercado atual empregam relevos em forma de pontos para reproduzir o contorno de imagens (ROMANI, 2016), em uma tentativa de proporcionar reconhecimento tátil por parte de pessoas com deficiência visual. Os livros que têm foco nas ilustrações, buscando uma maior interatividade com a leitura tátil, quase sempre são produzidos de forma praticamente artesanal, com a transcrição de textos em Braille por uma máquina e a composição de imagens por meio da colagem de variados materiais com diferentes texturas. As texturas costumam ser obtidas com o uso de produtos industrializados de baixo valor de mercado, como retalhos de tecidos, diferentes papeis, EVA (espuma vinílica acetinada), entre outros materiais. O uso de tais elementos apresenta um ponto negativo, que é a produção manual destes livros, o que demanda tempo elevado de produção e resulta em um número de exemplares reduzido ou mesmo de alto custo.

Entende-se que explorar os recursos industriais de impressão e acabamento tende a possibilitar a produção de materiais destinados a pessoas com deficiência visual de forma mais mecanizada, permitindo oferecer obras com um valor competitivo de mercado e uma reprodução seriada capaz de atingir um grande número de leitores. Este capítulo apresenta os principais recursos atualmente oferecidos pela indústria gráfica e quais os cuidados necessários na sua utilização de forma háptica, para que possam ser bem aceitos pelo público em geral e, especialmente, pelas pessoas com deficiência visual. Igualmente, apresenta aos designers as possibilidades do uso destes recursos em criações gráficas com enfoque tátil.

2 Design gráfico

De maneira ampla, o design é reconhecido como processo de projeto, focado na solução de problemas, da maneira mais ade-

quada ao usuário final (MORAES, 2010). Das várias áreas ou especialidades do design, a do design gráfico é uma das mais amplas e mais conhecidas e se destina especialmente a tratar de aspectos visuais e estéticos de projetos predominantemente bidimensionais, sobretudo aqueles que serão impressos.

Por tratar de produtos impressos, cabe a esta especialidade do design e aos seus profissionais a constante atualização sobre técnicas e materiais capazes de por em evidência os valores subjetivos dos aspectos estéticos aplicados à criação. Por meio dos materiais e de seus processos, há uma constante busca por transmitir sensações, que ativam não apenas o sentido da visão, como também estimulam os demais sentidos capazes de despertar diferentes emoções.

Por suas investigações constantemente apoiadas em outras disciplinas, como Psicologia, Administração e Engenharia, o design se configura como multidisciplinar e transversal (MORAES, 2010), capaz de conectar conhecimentos de áreas diversas para um melhor resultado dos produtos gráficos. Ao discorrer sobre o saber do designer, Celaschi (2000, p. 3) afirma que é

...tipicamente multidisciplinar pelo seu modo de raciocinar sobre o próprio produto (...) as suas ações devem conseguir modificar ou criar novos valores aos produtos por meio de suas intervenções projetuais. Os designers de igual forma tendem a promover a síntese e os conceitos teóricos, bem como transferi-los como resposta formal de satisfação, desejo ou necessidade.

Também se mostra como um desafio atual aos designers a necessidade de atuar em cenários que sejam mutantes e complexos, como pode ser o ato de projetar peças gráficas para deficientes visuais, deixando de ser definitivamente tecnicista e linear. É preciso ultrapassar a arena ainda pouco conhecida e pouco decodificada daquilo que é intangível aos bens de produção. “Tudo isso faz com que o design interaja de forma ‘transversal e atravessável’, com disciplinas cada vez menos objetivas e exatas, passando então a confluir com outras que compõem o âmbito do comportamento humano, dos fatores estéticos e psicológicos” (DE MORAES, 2010, p.11 – aspas do autor). Isto proporciona uma abertura para os designers trabalharem com o valor de estima, qualidade per-

cebida e atributos dentro dos projetos, fatores antes considerados secundários em detrimento dos valores estéticos. É uma possibilidade de o designer continuamente se organizar e se readaptar às reais necessidades de diversos tipos de usuários, encontrando modos de permitir que o fruto de seu trabalho seja adequado e atenda amplas parcelas da população.

No que tange ao universo da impressão, o design gráfico deve permitir abertura às possibilidades multissensoriais, voltado a despertar nas pessoas diversos sentidos, simultaneamente. É possível trabalhar com certos estímulos e seus significados, criando novas interpretações e novas sensações. Quando se trata de um material impresso, “A inter-relação entre os sentidos humanos, proporcionada pelo design gráfico é por vezes literal, afinal um impresso, por exemplo, pode possuir textura, peso, aroma e até mesmo sabor” (KAWASAKI, 2009, p.72). Por isso, entende-se que é possível relacionar graficamente a sensibilidade visual às demais formas de sensibilidade. E é árdua a tarefa de transmitir – de forma gráfica ao tato – sensações sobre a materialidade de objetos e de seres vivos.

3 Estímulos para o tato

Percepção é a maneira como as coisas do mundo são percebidas, compreendidas e apropriadas pelas pessoas, o que ocorre amparado por meio de repertório e experiências individuais. A percepção acontece por estímulos e diz respeito a conhecer através dos sentidos. É uma relação de interação, quando as pessoas estão o tempo inteiro estabelecendo relações de troca entre o corpo, os sentidos, as coisas e as outras pessoas, fazendo desta percepção um meio de comunicação (DUARTE, 2011).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2011), 80% das informações perceptivas das pessoas ocorrem através da visão, o que faz desse sentido o principal para a percepção. As pessoas com deficiência visual não têm o sentido da visão e, desta forma, carecem de percepção visual. Mesmo que o deficiente visual alie sentidos para a percepção, sua noção de espaço restringe-se ao seu mundo circundante. É a relação do seu corpo em movimento que determina o espaço exterior. E seu nível de

profundidade corresponde à extensão de seu braço, que se move junto com ele.

A percepção da profundidade espacial, possibilitada pela visão e a audição, não é possibilitada pelo tato, que é uma percepção de contato. Quando um objeto qualquer é observado visualmente, a imagem pode sugerir simultaneamente noções de tamanho, textura e movimento, entre outras propriedades, sem requerer o toque. Portanto, os estímulos que servem à visão não são os mesmos que servem ao tato. Para os que não enxergam, estas informações chegam pelo toque, pelo som, pelo cheiro e pela experimentação da soma de todos estes sentidos, o que ocorre de uma forma não simultânea. A função do tato não é integradora como a da visão, mas fragmentada e, por isso mesmo, requer mais tempo para o processamento intelectual (HATWELL et al., 2003).

A percepção tátil não se dá apenas pelo contato entre a ponta dos dedos e o material pressionado. A pessoa necessita explorar o objeto de sua interação de forma ativa, sistêmica e intencional, sendo esse movimento organizado por intermédio da mão sobre o objeto a ser reconhecido, chamada de exploração háptica. Desta forma, o termo háptico é utilizado para evidenciar o tocar ativo, no qual o tocar acompanha o movimento da mão, do pulso, dos braços, das costas, ou seja, uma sensação tátil ressaltada na pele, na musculatura, nos tendões (POLATO, 2010). Esta interação não pressupõe apenas um tocar mecânico, mas um tocar ativo e envolvente.

Além disso, a comprovação da presença do objeto acontece apenas enquanto ele puder ser tocado ou ouvido, e percebido em uma noção de conjunto. Ou seja, para Polato (2010), na ausência da visão, a apreensão do mundo externo é fragmentada, interferindo no desenvolvimento do sujeito, fazendo com que ele passe a estabelecer suas relações com o mundo através de um conjunto sensorial específico e a estruturar-se cognitivamente por meio de um processo perceptivo diverso dos que enxergam. Já Theurel et al. (2013, p. 237) caracteriza o sistema háptico por seu “processamento sequencial com a sobrecarga posterior da memória de trabalho”, ou seja, a pessoa com deficiência visual precisa ir explorando e memorizando o que explora para que possa posteriormente unir as partes e formar a imagem percebida.

Enquanto a leitura visual é realizada através de rápidos movimentos oculares – pois nas fixações apreende-se mais de uma palavra ou objeto em sua totalidade –, nos sistemas táteis a sensibilidade dos dedos obriga à uma lenta exploração parte a parte, o que pressupõe uma considerável carga de memória (LEDERMAN, KLATZKY, 1987 apud THEUREL et al., 2013, p. 234). O termo háptica abrange a percepção de informação de forma cutânea e cines-tésica. É preciso que haja a percepção háptica, quando o deficiente visual se sente estimulado a tocar e explorar – tato ativo – para que haja a interpretação das propriedades visuais-espaciais dos objetos, com a possibilidade de geração de imagens mentais por parte de quem explora. Por meio do tato é possível perceber e representar a realidade, não se restringindo exclusivamente à percepção pela mão, mas sim ao conjunto de todas as sensações possíveis de serem percebidas por meio da superfície da pele.

Pesquisadores afirmam que imagens com texturas fornecem informações sobre as propriedades dos objetos, capazes de transmitir informações tridimensionais (THEUREL, 2013). O recurso a ser utilizado é responsável por desempenhar influência sobre a exploração háptica dos objetos representados. Por isso, é preciso haver cuidado com a complexidade tátil, pois a percepção é diretamente proporcional a ela. Em uma representação tátil onde as texturas tenham a função de representar diferentes objetos em uma cena, elas não podem estar lado a lado, como usualmente se faz com o uso das cores para diferenciar objetos e cenas. As texturas devem estar justapostas, de modo a demonstrar qual textura representa o elemento mais ao fundo ou qual é a de primeiro plano, fornecendo informações sobre a profundidade, que é essencial na representação e percepção em três dimensões (THEUREL, 2013).

No entanto, a complexidade tátil não pode ser avaliada da mesma forma que a complexidade visual, pois depende não apenas do número dos detalhes, mas também do destaque que algumas partes têm sobre as outras. É neste ponto que Theurel et al. (2013) abrem espaço para que o nível de complexidade das ilustrações seja objeto de estudos, a fim de que se possa desenvolver parâmetros e medidas adequados ao nível de complexidade permitida à deficiência visual.

Sendo o recurso da textura o mais adequado para ilustrações táteis, é preciso respeitar alguns critérios para sua reprodução, a fim de extrair a melhor percepção possível. Segundo Correa Silva (2011), é necessário levar em conta uma diferença significativa de relevo, encontrar uma unicidade na representação das formas visando à familiaridade de seu reconhecimento e atingir o que a pesquisadora classifica como estabilidade e sensibilidade das formas, ou seja, parâmetros de continuidade e resolução de uma representação. Para isso, é importante respeitar características de sistemas já reconhecidos pelos deficientes visuais por sua eficácia como parâmetro, como o sistema Braille. Utilizando princípios deste sistema, Correa Silva (2011), defende que o reconhecimento tátil será mais efetivo se forem atendidos os seguintes requisitos:

- A altura máxima de um relevo não deve exceder 6mm;
- A altura entre diferentes formas não deve ser inferior a 5mm;
- Quanto mais rugosa ou mais evidente seja uma textura ou um símbolo, mais fácil o seu reconhecimento;
- Bordas agudas tendem a ser melhor percebidas que cantos arredondados;
- No uso de textos, a separação entre as linhas (entrelinha) não deve ser inferior a 6mm;
- A diferença de textura tende ser melhor percebida do que a diferença de relevo.

Ainda, é preciso respeitar o alcance da mão ou a capacidade de toque que a mão do usuário pode alcançar, já que o sistema háptico é caracterizado pela percepção de forma parcelada, sem a possibilidade de generalização permitida pelo sistema visual. Exclui-se, então, formatos de impressos que sejam grandes demais, que poderiam dificultar a percepção pelas mãos. Quanto mais próximo estiver do alcance da mão, mais fácil a captação da cena ilustrada. Nesse ponto, o uso de formatos tradicionais da indústria gráfica são adequados ao formato final de um livro de ilustrações para crianças com deficiência visual, por exemplo.

O reconhecimento de objetos tridimensionais – reais ou reproduções em escala – destinados a pessoas com deficiência visual é

praticamente livre de erros (THEUREL et al., 2013). No entanto, os mesmos objetos representados de forma planejada encontram grandes dificuldades de reconhecimento por parte dos leitores cegos. Estudos sobre identificação de imagens táteis, em duas dimensões, revelam uma baixa identificação por parte de adultos com deficiência visual (THEUREL, 2013). Elizabeth Romani, em recente pesquisa sobre livro tátil ilustrado, constata que grande parte das imagens táteis presentes nas publicações brasileiras não são compreendidas pelos leitores cegos, sendo que um conjunto de fatores associados corrobora para este resultado, entre eles, identifica-se a linguagem das ilustrações, a técnica de reprodução e ausência do concreto na relação do texto com a imagem (ROMANI, 2016).

O projeto e reprodução de produtos que também possam atender deficientes visuais, devem levar em conta materiais e técnicas de reprodução de texturas, além de aproveitar os melhores formatos e dimensionamentos já empregados na reprodução de livros impressos. Técnicas de dopagem de papel, de facas especiais, de acabamentos diversos, entre outros, poderão ser amplamente exploradas como recursos em projetos de produtos para deficientes visuais.

4 Leitura háptica e tecnologia gráfica

A produção de imagens táteis é recente na produção de livros (ROMANI, 2016). Sua utilização não se resume à simples aplicação de texturas sobre imagens, mas deve levar em conta alguns cuidados necessários de modo a tornar a leitura háptica atrativa e compreensível. Uma técnica amplamente empregada nas ilustrações táteis é o contorno pontilhado da imagem (Figura 1).

Além de não ser bem compreendido, este recurso muitas vezes acaba criando uma grande confusão. Romani (2016) afirma que a técnica de contorno de desenhos com pontos (contorno pontilhado) é uma das mais amplamente utilizada em livros táteis ilustrados, porém considerados como desestimulantes por cegos pesquisados pela autora. A simples transcrição para o relevo de uma imagem originalmente concebida para a percepção visual normal, sem adaptá-la à realidade perceptiva tátil, apenas corrobora a imposição de códigos visuais que não são acessíveis às

pessoas com deficiência visual, em nome de uma inclusão que, de fato, acaba se tornando ineficaz (CARDEAL, 2011, p. 149). Fica evidente que a criação de ilustrações táteis não pode ser feita apenas levando em conta o ponto de vista de quem enxerga ou mesmo as facilidades oferecidas pelos programas gráficos de editores Braille ou pelas impressoras que permitem a criação de imagens com relevos pontilhados, mas sim visando a percepção e entendimento háptico.

Figura 1 - Detalhe de uma borboleta representada em contorno pontilhado.



Fonte: <http://2.bp.blogspot.com/-9r6lBvmn4Ow/TWPCGgHqIFI/AAAAAAAAAPjY/8RswX3lmo-g/s1600/deficiente-visual.jpg>

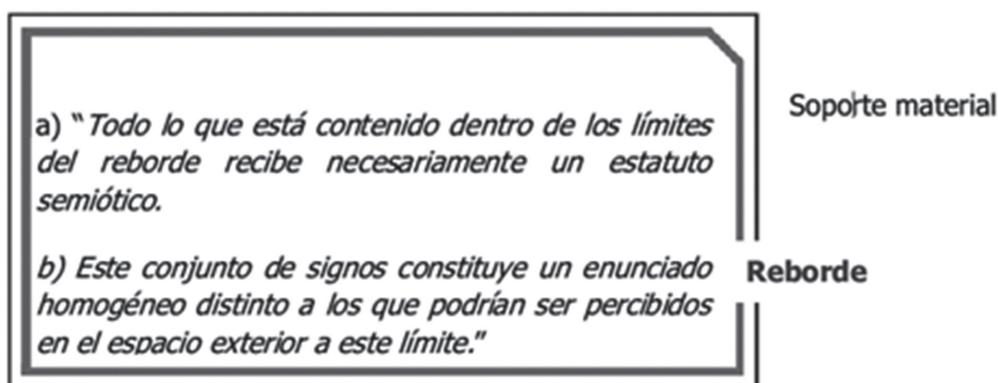
Na proposta de Correa Silva (2011), organização é um atributo básico da percepção háptica de padrões bidimensionais e uma estrutura adequada ao reconhecimento do tato. Para a pesquisadora, os aspectos fundamentais que devem ser considerados para o desenvolvimento de produtos para deficientes visuais são a ordem e a relação entre as partes, componentes considerados imprescindíveis para propiciar relações e comparações entre eles e a busca de semelhanças entre os diferentes níveis a serem percebidos hapticamente. A representação da informação do mundo visual se converte, deste modo, em um desenho que pretende potencializar um processo perceptual significativo no qual ver algo significa assinalar o espaço, uma pontuação, uma escala, luminosidade, distância.

É preciso estabelecer uma definição do espaço que está desenhado e evidenciar o seu material. Para que a área bidimensional comunique as propriedades da informação visual e se transforme em um plano semiótico do signo tátil, deve provocar diferenças no seu estado de informação, ou seja, descontinuidades que marquem o seu relevo. Para essa marcação, Correa Silva (2011) estabeleceu quatro pontos essenciais:

4.1 Coordenadas

Por sua natureza, o campo háptico não possui marcos de referência que definam o seu sentido e os sentidos das formas a serem percebidas em seu interior. Deve-se determinar convencionalmente o espaço projetivo da informação visual. Para isso, a autora sugere o uso de uma linha fechada, delegando ao leitor o estabelecimento dos limites do campo de percepção. Além de determinar os limites, essa linha de contorno informa a quem percebe que o que está no interior desse limite constitui um enunciado homogêneo, de interpretação conjunta. Ou seja, a borda tem a função de identificar os limites do campo háptico ao leitor, identificando, também, o espaço topológico, onde estará o foco do leitor para interpretar a cena apresentada.

Figura 2 – Representação de suporte e borda de Correa Silva.



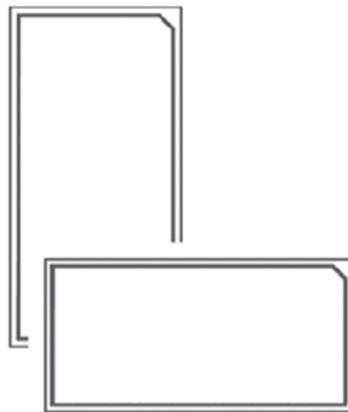
Fonte: Correa Silva (2011)

4.2 Orientação

Essa mesma linha de contorno que determina a coordenada do que precisa ser interpretado deve assinalar uma orientação, ou seja, conter um pequeno corte, sempre no canto superior direi-

to, indicativo da orientação, se deve ser interpretado na vertical ou na horizontal. “Destá maneira, o primeiro signo icônico é um pequeno ângulo de 45° no canto superior direito da borda para a variável orientação” (CORREA SILVA, 2011, p. 340). Para a pesquisadora, ao situar este corte na borda superior direita, o leitor terá condições de colocar a página na posição correta e, ainda, terá uma primeira impressão de tamanho do suporte e da direção de leitura. O estabelecimento das relações são sempre determinantes para a percepção háptica. “Se deve codificar, portanto, as variáveis do sistema de coordenadas que se encontra representado na página, de modo que o leitor possa relacionar o ponto de vista centrado no objeto com o sistema de coordenadas selecionado para esse campo háptico” (CORREA SILVA, 2011, p. 341)

Figura 3 - Representação da variável orientação



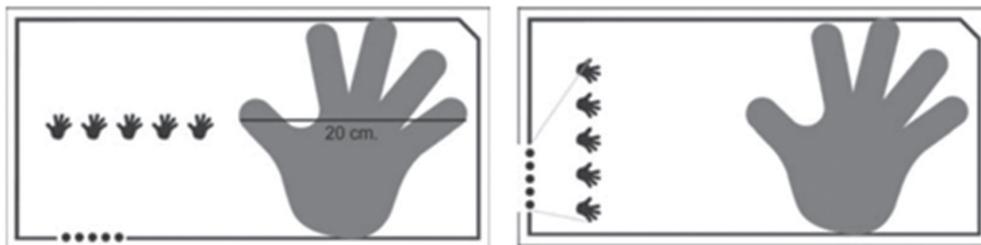
Fonte: Correa Silva (2011)

4.3 Escala (elementos primitivos)

Outra variável que deve acompanhar a borda é a escala. O conceito de escala dá a medida para que o leitor possa relacionar o mundo visual por meio da correspondência e da comparação com seu próprio corpo. Correa Silva (2011) utilizou o tamanho da mão como um elemento de medida para complementar a variável escala, transformando-o em uma unidade. O elemento de medida passa a ser representado por pequenos pontos, em localização oposta ao ângulo da orientação, e apresenta a quantidade de vezes que a mão se repete para atingir a medida. A mão passa a ser utilizada como um elemento aproximado de medida

para que possa referenciar, na imagem tátil, o tamanho real dos objetos representados nas figuras.

Figura 4 - Representação da variável orientação

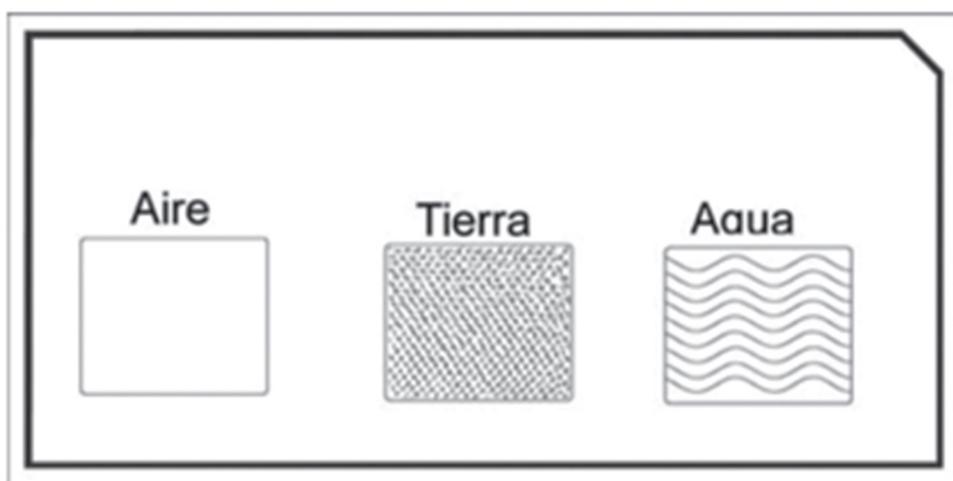


Fonte: Correa Silva (2011).

4.4 Texturas

Elementos-chave ambientais são uma primeira referência para a estabilidade dos objetos e um modo de orientar o campo háptico da informação visual. Neste marco ambiental, as texturas adquirem significado, já que permitem distinguir diferentes estados do ambiente e discriminar através de suas sinuosidades o existir de cada um dos elementos. Desta forma, a autora propõe a representação dos elementos básicos, como terra, água e ar, por meio da textura. A textura é uma propriedade viso-tátil que encontra na representação háptica um existir primário. É um elemento configurador de formas táteis, ainda que não tenham sido estudadas suas propriedades comunicativas em profundidade, sendo suas propriedades psicofísicas as mais utilizadas.

Figura 5 - Representação de texturas



Fonte: Correa Silva (2011).

A textura pode gerar homogeneidade na representação dos objetos e representar uma hierarquia entre as partes. Ou seja, diferentes níveis podem ser diferenciados pela textura. As texturas também auxiliam na ordem e na unidade, servindo como índice. Por isso a importância de estabelecer texturas para os elementos do ambiente. A autora ressalta que se pode esperar muito mais da variável textura, já que é um elemento configurador por excelência de superfícies táteis, “mas é necessário projetar em forma conjunta tanto suas qualidades no plano da expressão como no plano do conteúdo” (CORREA SILVA, 2011, p. 346).

Muitas técnicas permitem criar as imagens táteis, mas como todo modelo, estas apresentam uma série de aspectos positivos e negativos, sob os quais o designer deverá ponderar para fazer a melhor escolha para um adequado reconhecimento tátil das ilustrações. Algumas técnicas amplamente utilizadas são:

- **recorte e colagem de materiais:** utiliza-se de diferentes materiais para um composição de modo artesanal, muitos deles reciclados, como cordões, tampas de garrafas, lixas, entre outros. É uma técnica amplamente utilizada mesmo nos dias de hoje, caracterizando uma produção lenta e de baixa tiragem, mas também de baixo custo.

Figura 6 - Livros elaborados por meio de colagem de materiais.



Fonte: <http://dc.rbsdirect.com.br/imagesrc/13238843.jpg?w=660>

- **costura e tecidos:** utiliza-se de pedaços de tecidos variados ou feltro, costurados a mão, compondo cenários para a interpretação. Gera objetos tridimensionais, adequados ao tato. Porém, os livros acabam ficando com uma espessura fora de padrão usual de armazenamento.

Figura 7 - Livro elaborado por meio de tecidos costurados.



Fonte: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/ee/8d/6a/ee8d6a82e0a-24984f49be8ae9d3f173d--felt-boards-busy-book.jpg>

- **vacuum forming (termoformagem):** é uma técnica de reprodução de figuras a partir de uma matriz em relevo diante da qual uma lâmina plástica é aquecida e moldada pela retirada do ar (vácuo). Permite uma ampla gama de relevo com alta fidelidade na reprodução de detalhes e texturas.

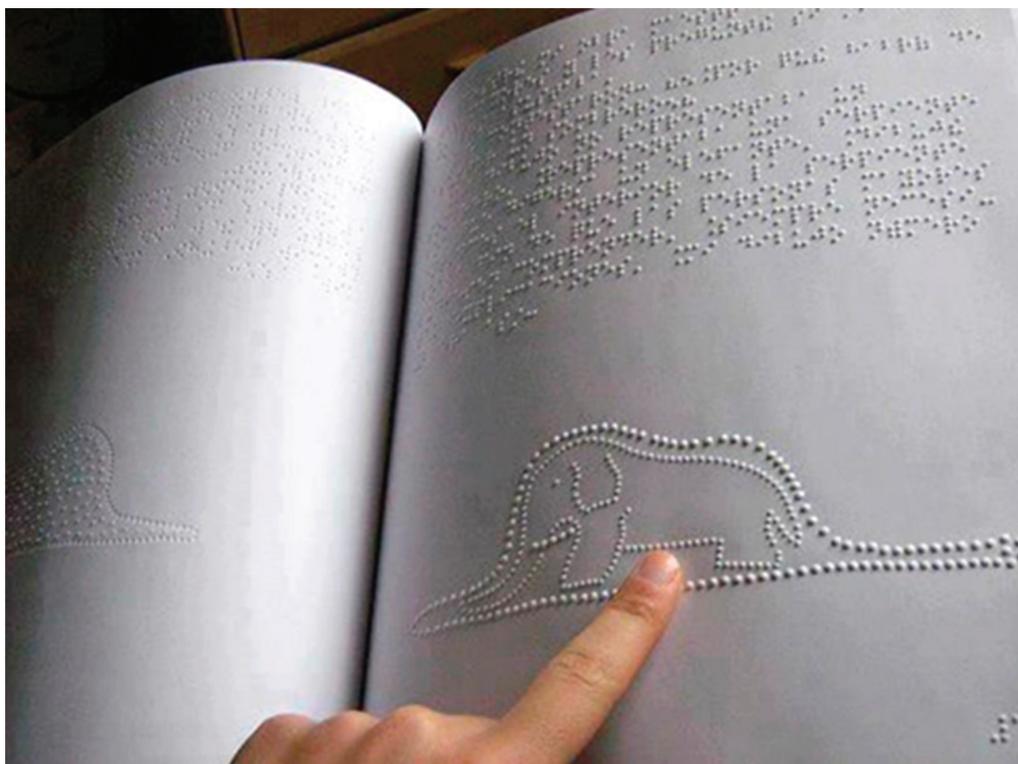
Figura 8 - Desenho egípcio e representação termoformada de Correa Silva



Fonte: Correa Silva (2011)

- **relevo pontilhado:** a imagem é contornada por meio de relevo seco, que pode ser produzido basicamente de duas maneiras: por uma matriz encavográfica, que possui um contramolde que serve para pressionar o papel para dentro da cavidade dos orifícios; por impressoras Braille, à partir de arquivos feitos em editores Braille (p. ex.: Pintor Braille, editor gráfico do programa Braille Fácil⁹).

Figura 9 - Imagem de página de livro onde convivem o Braille e a ilustração de contorno pontilhada.



Fonte: <https://catracalivre.com.br/sp/agenda/indicacao/bienal-do-livro-colo-ca-guias-voluntarios-a-disposicao-de-deficientes-visuais/>

Além destas técnicas, em sua maioria utilizadas para a produção de impressos de tiragem reduzida e artesanal, algumas técnicas de impressão e acabamento são capazes de gerar diferentes texturas, com o grande diferencial de permitir a reprodução seriada

⁹ Braille Fácil é um programa desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia Assistiva, Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais (NCE/UFRJ). O Braille Fácil é um produto gratuito. Foi produzido para o Ministério de Educação do Brasil e registrado pelo Instituto Benjamin Constant/MEC no INPI, em 2008. Disponível em <<http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/>>

em altas tiragens. Papeis que carregam textura em sua composição e técnicas de impressão com relevo tendem a possibilitar a leitura háptica de imagens. Os papeis podem ser explorados em gramaturas mais altas, evidenciando suas diferentes texturas. A possibilidade de tocar um impresso com diferentes texturas pode se constituir em um meio eficaz para o acesso e a interação com um mundo não visível.

Alguns dos papeis existentes no mercado gráfico brasileiro, que apresentam texturas diferentes e com a possibilidade de serem usados em alta gramatura serão listados a seguir. Sua sensibilidade e a importância de sua aplicação deverão ser amplamente testadas antes de sua classificação para o uso pelo tato.

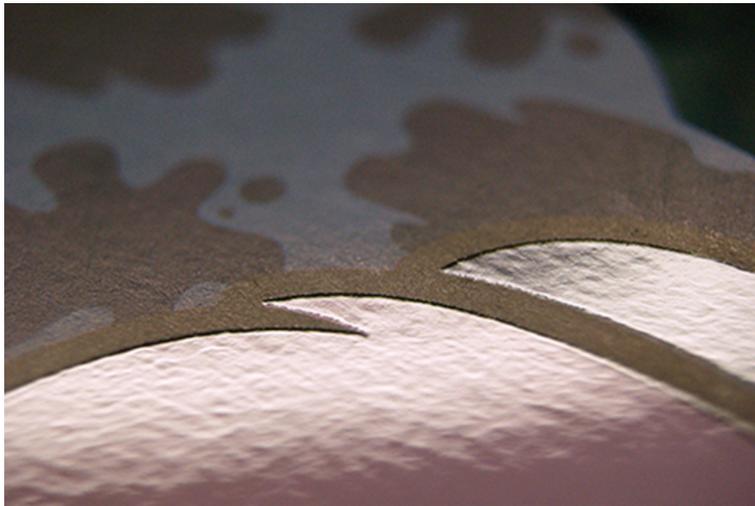
- Papel Markatto Concetto Bianco, com 120g/m², apresenta relevo semelhante a escamas de peixe, com pequena aspereza ao toque;
- Papel Markatto Finezza Bianco, com 170 g/m², apresenta relevo na forma de linhas paralelas, bastante finas, com pequena distância entre elas;
- Papel Rives Shetland Bright White, com 120 g/m² ou 250 g/m², apresenta rugosidade como relevo;
- Papel Color Plus Marfim Microtelê, com 240 g/m², como o próprio nome diz apresenta relevo de linhas paralelas microonduladas, mas com maior distância entre elas, diferente do papel anterior Markato Finezza;
- Papel Skin Curious Collection, com 270 g/m², que faz parte de uma linha de papeis sensíveis ao toque, com efeito ave-ludado, semelhante ao toque da pele (remissão ao nome skin).
- Papel Kraft, 170 g/m², que, como o nome diz, é a primeira pasta de papel, antes de serem agregados aditivos químicos de branqueamento, que por não ter passado pelo processo de calandragem e cobertura, apresenta alta aspereza e rugosidade ao tato.

Os papeis deverão se empregados de forma simultânea com técnicas de impressão em máquina e acabamentos. Intercalados,

poderão ser capazes de texturizar as imagens de modos diferentes, adequando-se à leitura háptica. Os recursos de acabamento mais utilizados na indústria gráfica brasileira são descritos a seguir.

- **Verniz UV Localizado:** acabamento que confere brilho e lisura a parte escolhida no momento de confecção da arte final. Pode ser aplicado em uma única parte como também aplicado em pontos alternados em uma mesma imagem ou página;

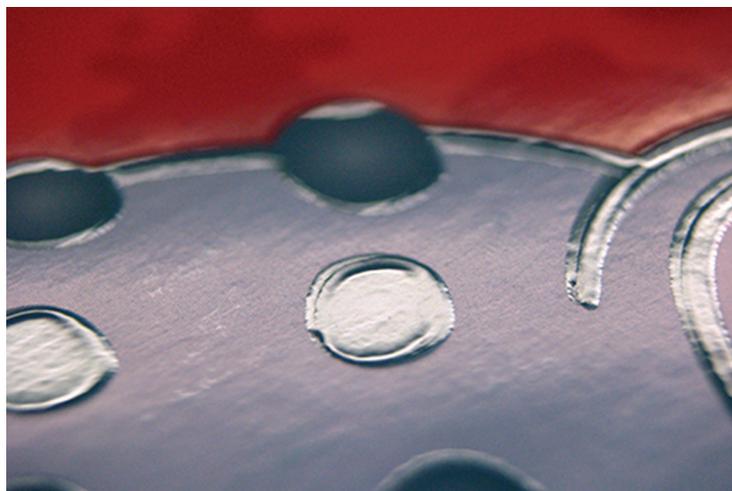
Figura 10: Detalhe de aplicação de verniz UV localizado



Fonte: acervo dos autores.

- **Verniz UV Relevo:** acabamento semelhante ao anterior, acrescido de relevo em sua aplicação, capaz de deixar em evidência e saliência as partes onde o verniz é aplicado;

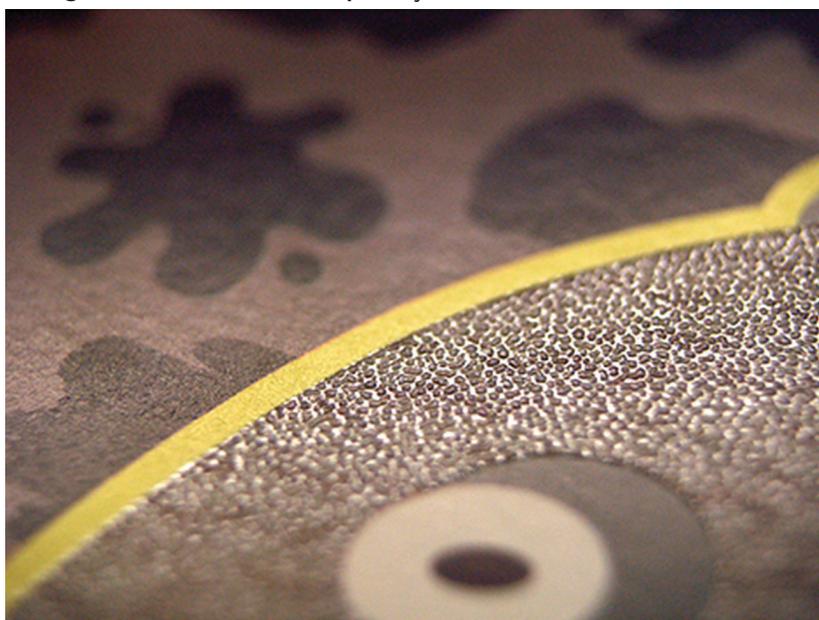
Figura 11: detalhe de aplicação de verniz UV relevo



Fonte: acervo dos autores.

- **Verniz UV texturizado:** acabamento que pode ser aplicados a partes determinadas, definidas no momento de criação da imagem, e que confere texturas. A mais amplamente utilizada assemelha-se à aspereza de uma lixa. Contudo, com este acabamento é possível desenvolver diferentes texturas, como a textura de uma bola de tênis ou o relevo de couro de cobra, por exemplo. Acredita-se que seja um acabamento com ampla possibilidade de uso no momento de elaboração de diferentes texturas para a impressão de imagens sensíveis ao tato;

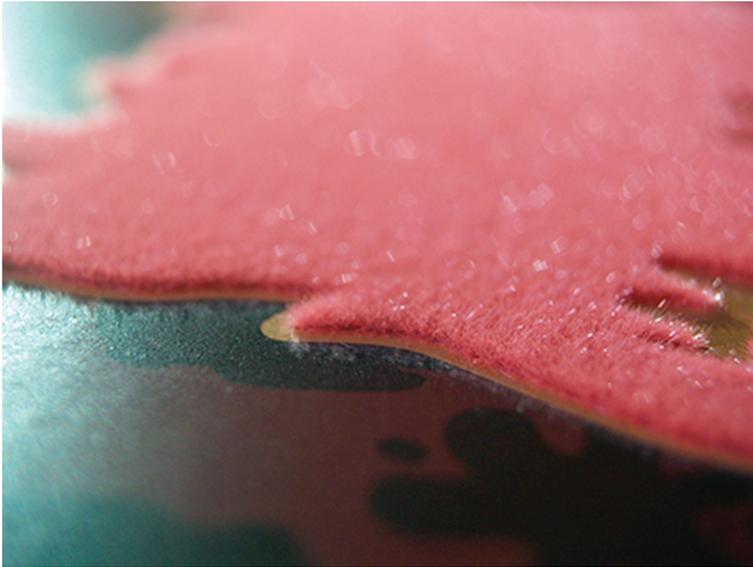
Figura 12: detalhe de aplicação de verniz UV texturizado



Fonte: acervo dos autores.

- **Verniz aromático microencapsulado:** Esse acabamento tem como pressuposto trabalhar o olfato, pois é um verniz que pode ser aplicado em espaço localizado, contendo microcápsulas de aroma. Quando o leitor toca, o aroma se espalha pelo ar. É possível escolher entre uma diversidade de aromas;
- **Tecnoplush:** acabamento com aplicação de pelúcia localizada, dando a sensação de algo apeluado. Quando aplicado, o tecnoplush se avoluma, dando um relevo bastante destacado em relação ao restante do papel sem sua aplicação;

Figura 13: detalhe de aplicação de tecnoplush.



Fonte: acervo dos autores.

- Relevo seco: aplicação de pressão ao papel impresso, por meio de matriz positiva e negativa, que confere alto ou baixo relevo ao elemento a ser destacado em página. Para esse acabamento, é possível selecionar o clichê com *trapping* (sobreposição ou transpasse) mais adequado ao que se pretende, proporcionando uma maior altura ou profundidade ao relevo estampado no papel. O relevo seco é o recurso empregado por impressoras que imprimem Braille;

Figura 14: detalhe de aplicação de relevo seco.



Fonte: acervo dos autores.

- Faca especial (ou corte e vinco): possibilidade de se fazer cortes em áreas determinadas de impressão, por meio de faca a laser, proporcionando relevo à forma destacada e ausência de papel em determinadas áreas da superfície impressa.

Figura 15: detalhe de recorte com faca especial



Fonte: acervo dos autores.

Os acabamentos podem ser utilizados de maneira independente ou agregados, conferindo diferentes sensações em um mesmo objeto de página. Existem, ainda, outros tipos de acabamentos aqui não listados ou porque só permitem aplicação em página inteira, impedindo o seu uso para marcar algum elemento em página, ou porque possuem apenas aspectos visuais, sem se destacarem ao toque de alguma forma (como *hot stamping*). Todos os acabamentos aqui referidos destinam-se a aplicação na continuidade de impressão do sistema do tipo *offset*.

Outro sistema de impressão muito utilizado é a serigrafia, sistema de impressão permeográfico constituído de uma tela de náilon ou poliéster gravada como matriz (VILLAS-BOAS, 2008). Utiliza-se da serigrafia tanto como sistema de impressão quanto como acabamento, dependendo do que se pretende com a peça impressa. A sua vantagem consiste na diversidade de texturas, densidades e tipos de tintas com as quais é possível imprimir, o que favorece uma diferenciação na percepção pelo tato.

5 Considerações finais

A possibilidade de conferir diferentes texturas, representando ilustrações capazes de serem reconhecidas ao tato, oferece aos impressos a oportunidade para uma interação criativa e cultural. Oportuniza a possibilidade de pessoas com deficiência visual, principalmente as crianças, de compartilharem suas experiências de leitura, contribuindo para a uma integração social mais efetiva.

Os recursos aqui apresentados caracterizam-se por terem a possibilidade de ser reconhecidos pelo tato. Se devidamente empregados, associados ao elemento que se deseja representar pela imagem, tendem a demonstrar uma vantagem no reconhecimento tátil de uma ilustração, podendo ser aplicados à impressões de altas tiragens e com custo unitário mais reduzido se comparado com produções artesanais. Essa possibilidade se mostra amplamente atrativa principalmente no universo de livros táteis, no qual as inovações não são tão expressivas quanto em outros setores, além de exigir investimentos consideráveis para tiragens ampliadas.

Entende-se que são muitos os condicionantes que determinam a linguagem gráfica que deverá ser empregada na reprodução das ilustrações táteis, assim como a escolha sobre o modelo de criação dos desenhos a comporem a ilustração. Cada modelo apresenta aspectos positivos e negativos para que o designer leve em consideração como forma mais apropriada para um determinado projeto gráfico.

Não basta uma escolha de materiais adequados, com sensibilidade ao tato, capazes de despertar um curiosidade háptica. É preciso unir conhecimentos de pedagogia, design e acessibilidade, projetando livros e ilustrações que sejam concebidos de acordo com a pessoa que vai ler, ou seja, de acordo com as reais necessidades e alcance de uma pessoa com deficiência visual. Para que sejam compreendidas pelos leitores cegos, as imagens táteis presentes nas publicações precisam ser elaboradas de acordo com a percepção desses leitores. É preciso investigar a melhor maneira de transmitir a mensagem por meio da ilustração tátil, considerando a estrutura da ilustração, o projeto gráfico, a produção gráfica e a percepção da pessoa com deficiência visual diante da narrativa proposta.

Assim, a tecnologia gráfica deve ser compreendida como um feramental, apenas, cabendo aos estudos de percepção e à criatividade na concepção adequada dos projetos de ilustrações e projetos de livros a elaboração de narrativas eficazes aos leitores com deficiência visual. É preciso considerar os modelos de desenho específicos para pessoas com deficiência visual, assim como modelos de orientação na produção das imagens e a regulamentação que abrange a utilização do texto em Braille. Somente um conjunto de peça gráfica adequadamente elaborado será capaz de ser devidamente percebido por pessoas com deficiência visual.

Referências

CARDEAL, Marcia. Metáforas visuais: redundâncias táteis. In: DUARTE, M. L. B., PIEKAS, M. I. (Org.). **Desenho Infantil em pesquisa: imagens visuais e táteis**. Curitiba: Insight, 2011.

CELASCHI, Flaviano. **Il design de la forma mercê: valori, bisogni e merceologia contemporanea**. Milano: Polidesign, 2000.

CORREA SILVA, Mariadel Pilar. **Imagen táctil: una representación del mundo**. Barcelona, Universidade de Barcelona, 2011.

DUARTE, Maria Lúcia Batezat. **Desenho infantil e seu ensino a crianças cegas – Razões e método**. Curitiba: Insight, 2011.

POLATO, Enrica. **Per immaginare, la mente ha bisogno di immagini**. L'importanza dei libri illustrati tattilmente come mediatori per l'alfabetizzazione e la relazione nei bambini in età prescolare. Disponível em <<http://www.sed.beniculturali.it/index.php?it/185/per-immaginare-la-mente-ha-bisogno-di-immagini>>. Acesso em 17/08/2017.

HATWELL, Yvette; STUERI, Arlette; GENTATZ, Edouard. **Toucher pour connaître – Psychologie cognitive de la perception tactile e manuelle**. Paris: PUF – Psychologie et Sciences de la pensée, 2003.

MORAES, Dijon de. **Metaprojeto: o design do Design**. São Paulo: Blucher, 2010.

KAWASAKI, Yuji. **Design gráfico sinestésico: a relação da visão com os demais sentidos na comunicação**. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura). São Paulo, Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-12052010-104245/pt-br.php>> Acesso em 17/08/2017.

OMS. **Relatório mundial sobre a deficiência** / World Health Organization, The World Bank; tradução Lexicus Serviços Lingüísticos. São Paulo: SEDPcD, 2012. 334 p. Disponível em <http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/usr/share/documents/RELATORIO_MUNDIAL_COMPLETO.pdf>. Acesso em 22/07/2017.

ROMANI, Elizabeth. **Design do livro tátil ilustrado: processo de criação centrado no leitor com deficiência visual e nas técnicas de produção gráfica da imagem e do texto**. 2016. Tese (Doutorado em Design e Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-01092016-164009/>>. Acesso em: 2017-07-15.

THEUREL, A.; WITT, a.; CLAUDET, P.; HATWELL, Y.; GENTAZ, E. Tactile Picture Re-

cognition by Early Blind Children: The Effect of Illustration Technique. **Journal of Experimental Psychology Applied**. September 2013. V. 19, No. 3, 233-240.

VILLAS-BOAS, André. **Produção Gráfica para Designers**. Rio de Janeiro: ZAB, 2008.

Como citar este capítulo (ABNT):

FILLMANN, Maria Carolina Frohlich; CATTANI, Airton. Recursos para o design gráfico orientado para o tato. In: VAN DER LINDEN, Júlio Carlos de Souza; BRUSCATO, Underléa Miotto; BERNARDES, Maurício Moreira e Silva (Orgs.). **Design em Pesquisa – Vol. II**. Porto Alegre: Marcavisual, 2018. p 412-435

Como citar este capítulo (Chicago):

FILLMANN, Maria Carolina Frohlich, and Airton Cattani. 2018. "Recursos para o design gráfico orientado para o tato". In *Design em Pesquisa*, 1st ed., 2: 412-435. Porto Alegre: Marcavisual.