

interior das carreiras e no área de extensão e a história das publicações realizadas, propondo uma articulação da reflexão sobre a prática.

**Palavras chave:** Teatro - Espetáculo - Produção teatral - Marketing - Actuação - Sustentabilidade - Design curricular - Arte - Design.

(\*) **Andrea Pontoriero.** Licenciada en Artes (UBA). Coordina el Área de Teatro y Espectáculos de la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo. Dicta las asignaturas Teatro 2 y Teatro 3 en dicha institución desde el año 2004.

## A comunicação tátil no processo de aprendizagem

Ana Paula Perfetto Demarchi, Bianca Scardazzi Pozzi e Cleuza Bittencourt Ribas Fornasier (\*)

Actas de Diseño (2018, julio),  
Vol. 25, pp. 114-124. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2013  
Fecha de aceptación: septiembre 2015  
Versión final: agosto 2017

**Resumen:** Considerando la importancia de la comunicación y las variadas necesidades que emergen en la contemporaneidad, este trabajo tiene como objetivo estudiar la importancia de la comunicación no verbal táctil y su utilización durante el proceso de aprendizaje de niños con dificultades visuales. Serán abordados conceptos como ceguera congénita y adquirida; procesos de construcción de percepción en videntes y no videntes y el papel de la imagen en el proceso de aprendizaje. El estudio de la percepción de personas videntes será utilizado como referencia para comparación del proceso en ciegos. Fue realizada una investigación cualitativa como estrategia, el VPA, el cual utilizó registros y relatos de individuos videntes y no videntes sobre sus sensaciones y percepciones, y abordado el papel de la percepción de los individuos por medio de la utilización de libros universales ilustrados, vueltos al público infantil.

**Palabras clave:** Aprendizaje - No videntes - Investigación - Percepción - Comunicación Táctil.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 124]

### Introdução

A comunicação constitui parte fundamental do processo de aprendizagem, e envolve troca de mensagens; decorre da interação entre duas ou mais partes, e para que exista é necessário mais de um pólo, possibilitando a partilha de informações. Ela se dá por intermédio da linguagem, constituída por uma variedade de códigos que se mesclam, atendendo às necessidades humanas de sobrevivência, satisfação afetiva e intelectual, e na medida em que troca mensagens, o homem adapta os códigos à sua realidade, alterando-os. Criados para a comunicação e a expressão, os códigos são os mais variados, mas podem ser divididos em dois grupos principais: o verbal; com base na linguagem articulada; e o não verbal, baseado em imagens sensoriais diversificadas - visuais, auditivas, cinestésicas, olfativas e gustativas. A comunicação é essencial para as pessoas, pois é participando da organização social, em contato com o outro, que o ser humano reconhece sua identidade, e assim, se descobre humano (Aguiar, 2004).

Na comunicação não verbal, a visão constitui parte significativa do processo de aprendizagem, pois por meio da observação e da exploração, as crianças aprendem naturalmente sobre o mundo que as rodeia. No caso da criança cega, a informação visual inexistente limita a interação com o ambiente, bem como a variedade de

suas experiências, o que compromete a aprendizagem e origina atrasos no desenvolvimento motor, cognitivo e social. Essas crianças apresentam características particulares de desenvolvimento, pois os sons e o tato fornecem informações fragmentadas do meio, e a linguagem verbal não é facilmente apreendida na primeira idade. Conforme a criança passa a interagir com objetos novos e interessantes, desenvolve experiências psicomotoras que auxiliam no desenvolvimento do equilíbrio, da coordenação motora, da noção corporal e de conceitos espaciais (Mendonça, Miguel, Neves, Micaelo, & Reino, 2008).

Em um mundo regido pela força cultural do cinema, da fotografia e da televisão, faz-se urgente o ensino do alfabetismo visual para os comunicadores e para aqueles aos quais a comunicação se dirige (Dondis, 2000). No entanto, além das imagens visuais, existem outros modos de acesso à informação de base, como o modo auditivo (voz, tonalidade, sinais sonoros) e háptico (braille, símbolos em relevo, teclas, movimentos, posições, vibração), sendo muitas vezes necessária a conversão entre modos para que seja possível partilhar a informação que deve ser tratada de formas diferentes (Godinho, 2001). Por isso, as imagens visuais precisam ser corretamente adaptadas para o sistema háptico, de forma a serem também compreendidas pelo deficiente visual, pois como afirma Simões, (2001) para ter uma sociedade de indivíduos ati-

vos, participativos e com qualidade de vida, é necessário adequar o meio físico às capacidades das pessoas ao invés de exigir-lhes que se adaptem aos meios já projetados. Segundo Mendonça *et. al.*, (2008) sem a visão, os conceitos são baseados em informações advindas dos outros sentidos, e construídos de forma parcial, e por isso deve-se dar a devida atenção ao enriquecimento sensorial e à qualidade das informações transmitidas verbalmente ou tatilmente, combinando a informação de várias fontes, de forma que o cérebro consiga formar um todo. Deve-se ter como princípio básico o maior número de experiências diversificadas, por meio do estímulo dos canais sensoriais restantes, utilizando-os de forma mais eficiente possível. Na sala de aula, deve-se fazer adaptações considerando a organização e gestão da sala de aula, bem como a utilização de materiais pedagógicos adaptados.

Compreender o universo do deficiente visual implica antes de tudo, conhecer suas definições e classificações. De acordo com o Instituto Dorina Nowill, deficiência visual é a perda total ou parcial da visão. Esta pode ser congênita ou adquirida, e baseada no nível de acuidade visual distingue-se dois grupos. O primeiro, da baixa visão ou visão subnormal é caracterizado pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos mesmo após tratamento e correção - nesse caso é possível ler textos impressos ampliados ou através do uso de recursos ópticos especiais. Já o segundo grupo abrange a cegueira, que ocorre quando há pouquíssima capacidade de enxergar, ou perda total da visão, com uso do sistema Braille para leitura e escrita. Há uma diversidade de causas possíveis para a deficiência visual que, somadas a outras variáveis (sociais, ambientais e educacionais) compõem as diferentes condições da pessoa cega. A percepção de um objeto ou do espaço pelo deficiente visual será melhor na medida em que os estímulos são despertados no deficiente visual (Bustos, Fedrizzi & Guimarães, 2004). Este artigo tem como objetivo, portanto, estudar o processo de percepção para compreender como a comunicação não verbal tátil pode auxiliar o deficiente visual durante o processo de aprendizagem.

### Percepção

O processo de percepção envolve três etapas básicas: seleção, organização e interpretação. Durante a seleção, por meio da atenção seletiva o cérebro considera alguns estímulos e não outros. São três fatores que influenciam essa decisão: o fisiológico (através da presença de células especializadas chamadas detectores de padrão e da habituação; tendência a ignorar fatores do ambiente que permanecem constantes); o psicológico (motivações e necessidades pessoais; personalidade e interesses) e os estímulos subliminares, considerados em geral ineficazes porém a maioria dos psicólogos concorda que ocorra alguma percepção sem que haja consciência dela (Huffman, Vernoy & Vernoy 2003).

Na segunda etapa do processo de percepção (organização), a informação é organizada em padrões e princípios que auxiliam na compreensão do mundo. Os dados sensoriais são organizados de acordo com a forma – explicadas por meio das leis de organização da Gestalt– como

princípio da figura e fundo, proximidade, continuidade/ fechamento, contiguidade e semelhança. A informação sensorial também é organizada por meio das constâncias perceptivas, que baseadas em experiência prévias, permitem a identificação de um padrão mesmo quando as condições são distintas. Por exemplo, a constância de tamanho nos permite apreender que o tamanho de um objeto é o mesmo, ainda que seja alterado o tamanho de sua imagem na retina. Há a constância de forma, que permite a compreensão de que mesmo visto por ângulos diversos, com diferentes silhuetas, trata-se de um mesmo objeto. Já a constância de cor e brilho possibilita perceber que as cores e o brilho de um objeto se mantêm constantes, mesmo quando as condições de luz e sombra são diversas. A habilidade de perceber o mundo em três dimensões reside na capacidade de estimar a distância dos objetos (percepção de profundidade). Para esta habilidade não só a visão, mas todos os sentidos podem ser utilizados, como o olfato e a audição - quando o cheiro e a voz de uma pessoa tornam-se mais fortes à medida que o objeto está mais próximo. Segundo o pensamento nativista, a percepção de profundidade é inata; mas para os empiristas esta é aprendida. (Huffman *et al* 2003)

A percepção do mundo tridimensional por meio de nossos receptores bidimensionais ocorre por meio da interação entre os dois olhos na formação de pistas binoculares, no qual o cérebro funde em apenas uma as duas imagens ligeiramente distintas captadas por cada olho. A sensação de profundidade é criada a partir desta visão estereoscópica. No caso de distâncias maiores, são utilizadas as pistas monoculares, que incluem a perspectiva linear (linhas paralelas parecem se aproximar no horizonte conforme se afastam do observador); perspectiva aérea (objetos mais distantes parecem borrados se comparados com objetos mais próximos); gradientes de textura (objetos próximos possuem textura mais detalhada e rugosa, enquanto os mais distantes parecem lisos); interposição (o objeto que cobre parcialmente outro é visto como mais próximo); tamanho relativo (objetos mais longe parecem menores do que os mais próximos) e luz e sombra (objetos mais claros e brilhantes são percebidos como mais próximos do que objetos mais escuros). Na etapa final do processo de percepção (interpretação) o cérebro utiliza a informação organizada na explicação e formação de juízos do mundo. Este processo é influenciado por diversos fatores como experiências prévias, expectativas, fatores culturais, motivações, necessidades e referências (Huffman *et al* 2003). Mesmo que se utilizem as mesmas modalidades sensoriais e se esteja diante da mesma situação de estímulo no ambiente a percepção difere de indivíduo para indivíduo (Silva, Oliveira & Santos, 2009). Considerando que o processo perceptivo é formado pela junção das modalidades sensoriais, os autores apontam o fator da compensação, que ocorre quando um indivíduo possui déficit em algum dos sentidos e passa a compensá-lo desenvolvendo mais apuradamente os demais. No caso dos cegos, a tendência é o desenvolvimento do tato como compensação da visão. Além disso, a audição é outro sentido bastante desenvolvido pelo deficiente visual, que, ao identificar a direção e origem da fonte geradora de som, consegue se orientar com mais facilidade, utilizando também o eco dos próprios passos para reconhecer objetos próximos.

Os sentidos possuem as mesmas características e potencialidades para todas as pessoas, no entanto os deficientes visuais desenvolvem mais os sentidos remanescentes pois recorrem aos sentidos da, audição, cinestésico, olfativo e do tato com mais frequência para decodificar e memorizar as informações (Sá, Campos & Silva, 2007).

## Os sentidos

Aristóteles, em sua concepção clássica, considera cinco sentidos fundamentais do corpo humano, sobre os quais ele discorre no tratado *De Anima*: visão, audição, paladar, olfato e tato. O sentido da visão é estimulado pela luz, forma de energia que faz parte do espectro eletromagnético e é captada pelo olho. Focalizada nos receptores visuais (cones e bastonetes), a luz é convertida em impulsos neurais, permitindo-nos enxergar. Já os sons são ouvidos através de ondas sonoras provocadas pela mudança rápida na pressão do ar causada por objetos que vibram, como as cordas vocais ou as cordas de um instrumento musical.

A gustação e o olfato são considerados sentidos químicos, pois envolvem quimiorreceptores sensíveis a moléculas químicas. Os receptores destes dois sentidos estão próximos e interagem de forma a misturar as sensações. A gustação tem como função principal informar sobre as substâncias que entram no trato digestivo e identificar as que podem ser prejudiciais. Assim como ocorre nos receptores olfativos, os receptores gustativos –em sua maioria concentrados nas papilas– respondem de forma diferenciada aos diversos formatos de moléculas de líquidos e alimentos. No sentido do olfato, os receptores estão localizados no topo da cavidade nasal; cada molécula odorífera ajusta-se a um tipo de receptor, permitindo sentir diferentes odores (Huffman *et al*, 2003).

Os sentidos do olfato e do tato foram relegados a um segundo plano sendo considerados os olhos e o ouvido como sentidos principais na apreensão da realidade (Souza, 2009). No entanto, Keller (1904), destituída dos sentidos da visão e da audição, considerava a experiência olfativa das mais importantes. Pelo cheiro, era capaz de reconhecer uma casa de campo “porque possui diversas camadas de odores, deixados por uma sucessão de plantas, perfumes e cortinas”, porém afirmava que isoladamente, o odor não significava nada. Era necessário aprender antes por associação a julgá-lo a partir da distância, do local e das ações dos arredores, assim como, segundo ela, as pessoas julgam a partir da cor, da luz e do som.

Outra comparação feita por ela é com relação o tato, o qual traz sensações permanentes e definidas. O odor seria mais fugidivo, com gradações e variação de locais, e trazendo uma sensação de distância como a linha do horizonte, “a linha onde o odor e fantasia se encontram no limite mais distante do cheiro”. Devido ao contato de superfícies, o toque reside no objeto tocado; já no cheiro não há noções de relevo, e este não reside no objeto cheirado, mas no órgão. “*Since I smell a tree at a distance, it is comprehensible to me that a person sees it without touching it*”.

Huffman *et al* (2003) classificam ainda os sentidos corporais que informam ao cérebro a respeito dos movimentos

do corpo e das sensações de toque: sentido vestibular, sentido cinestésico e sentidos da pele. O sentido vestibular está localizado no ouvido interno e é responsável pelo equilíbrio, enquanto o sentido cinestésico fornece ao cérebro informações sobre postura e orientação e movimentos corporais. Seus receptores estão localizados em todos os músculos, articulações e tendões, e quando nos movimentamos estes enviam mensagens ao cérebro. Os sentidos da pele funcionam por meio de terminações nervosas localizadas em diferentes profundidades nas camadas da pele, que permite sentir quatro sensações básicas: pressão, dor, calor e frio. Para Keller (1904) o mundo era construído a partir de sensações de toque, no qual cada objeto era associado à qualidades táteis e, combinados de inúmeras formas, passavam-lhe a sensação de poder, beleza e aparência das coisas. Aristóteles ressaltava a importância do tato ao afirmar “[...] e novamente, sem o tato, nenhum dos outros sentidos subsiste[...].” (Aristóteles, 2006, p. 78). Através do tato surge a possibilidade de se conectar com o outro, e aprender a respeito do mundo. Crianças privadas do contato com outros são desfavorecidas socialmente, emocionalmente, cognitivamente e fisicamente (Andersen & Guerrero *In*: Grumwald, 2008).

O tato ativo é chamado de sistema háptico, formado por componentes cutâneos e cinestésicos, por meio do quais impressões, sensações e vibrações detectadas pelo indivíduo são interpretadas pelo cérebro, constituindo formas de informação. Assim, formas retas, curvas, volumes, texturas, densidade, oscilações térmicas, entre outros, constituem propriedades geradoras de sensações táteis e imagens mentais essenciais para a comunicação, a estética, a formação de conceitos e de representações mentais. O tato em movimento pode ser dirigido e orientado voluntariamente, auxiliando na detecção de estímulos e informações sobre um dado objeto. (Domingues *et al*, 2010)

Em uma abordagem histórica da percepção háptica, Jutte (*in*: Grumwald, 2008) conta que há uma longa tradição que sustenta a ideia de sensação ou percepção localizada em certos órgãos físicos. Nos Vedas, tradicionais textos religiosos indianos, o sentido do tato é associado com o vento, um dos cinco elementos da filosofia hindu. Na China antiga, o organismo humano é entendido como uma cópia em miniatura do universo. A doutrina dos cinco elementos é a base da ideia de que há grande correspondência entre natureza e corpo humano. Já Platão lida com os sentidos de forma sistemática: ao contrário dos outros sentidos, ele não conecta o sentido do tato com um órgão específico, pois as sensações de prazer e dor e outras qualidades perceptíveis dos sentidos como calor e frio, são caracterizadas como perturbações que afetam todo o corpo. Na visão de Aristóteles, cada função é determinada por seu objeto, e no caso dos sentidos, cada órgão é atribuído a um objeto específico de percepção. Apesar de classificar o tato como o quinto sentido em ordem de mérito (abaixo de visão, audição, olfato e paladar), ele o descreve como o sentido que alcança maior desenvolvimento no homem. Tomás de Aquino endossa a visão aristotélica e descreve que sem o tato não poderiam existir outros sentidos. Baseado na teoria de Aristóteles, Aquino desenvolve um pensamento no qual o tato seria

o primeiro sentido, a raiz de toda atividade sensível, o que permitiria a uma criatura viva ser considerada sensível, e os outros sentidos seriam todos derivados deste. Para Aquino, quanto melhor o sentido do tato, melhor é a natureza sensível do indivíduo, e conseqüentemente, maior é sua capacidade intelectual.

Seguindo este raciocínio, o comportamento háptico inter-pessoal possui um papel vital durante todos os períodos da vida de um indivíduo, pois ele se estende além do mundo sensorial para o mundo social. O toque inter-pessoal expressa calor, afeição, intimidade e amor, podendo representar também agressão e ameaça. O comportamento háptico possui um papel central em promover saúde e felicidade ao longo da vida. Quando os bebês estão no útero, a estimulação tátil possui um papel crucial no desenvolvimento humano. O toque fornece um canal para conectar-se aos outros e aprender sobre o mundo. Pessoas surdas ou cegas são capazes de se adaptar a perda destes sentidos, e viver uma vida saudável, produtiva e socialmente significativa, mas a existência desprovida de sensação tátil, o contato físico com outros humanos é um pré-requisito para relacionamentos saudáveis e comprometimento bem sucedido com a vida. (Sachs *apud* Andersen & Guerrero *In: Grumwald, 2008*).

A falta de estimulação tátil provoca sintomas físicos como letargia, incapacidade de resposta, autoagressão, e comportamento repetitivo ou ansioso. Estes sintomas, aliados à depressão, falta de motivação para viver, e condições de superlotação (de creches) provavelmente torna estas crianças mais suscetíveis a doenças. As culturas mais hápticamente ativas estão localizadas perto do equador onde tanto a pele quanto as pessoas estão mais visíveis e disponíveis.

É importante considerar que os conceitos formados pela pessoa cega congênita diferem daqueles formados por meio das experiências visuais (Domingues *et al*, 2010). Não se sabe com certeza como são as representações mentais de pessoas cegas feitas a partir da percepção háptica, mas há indícios de que são representações diversas das imagens mentais das pessoas videntes (Lima & Silva, 2005). Segundo Novi (1996), uma imagem mental de algo, formado pela generalização da percepção, é um conceito e nos cegos congênitos a formação de conceitos ocorre por meio de lembranças adquiridas por meio dos sentidos remanescentes. É importante que o deficiente visual desenvolva estes sentidos desde o nascimento, e saiba organizar sua percepção de forma a receber e ordenar as informações úteis. Assim, as crianças cegas com mais oportunidade de aprendizagem e experiências variadas adquirem um bom desenvolvimento cognitivo. Domingues *et al* (2010) explicam que o cego congênito constrói imagens e representações mentais do mundo não só por meio dos sentidos remanescentes, mas também pela ativação das funções psicológicas superiores, no qual a memória, a atenção, a imaginação, o pensamento e a linguagem são sistemas funcionais dinâmicos que colaboram para a organização da vida em seus diversos aspectos. O sentido e significado das coisas são mediados pela linguagem, no qual o conhecimento deve ser associado ao conteúdo e experiências de vida.

Há duas formas possíveis de se acessar informação previamente codificada: memória declarativa ou explí-

cita e memória não declarativa ou implícita. A primeira refere-se a lembrança consciente de experiências prévias com estímulos (por meio de palavras, imagens, objetos, etc), enquanto a segunda é inferida quando experiências prévias com o estímulo não requerem recuperação de informação intencional ou consciente. A maioria dos pesquisadores da memória implícita ou explícita tem se concentrado nos estímulos verbais ou imagens apresentadas visualmente, enquanto o número de estudos que apresentam o estímulo tátil ainda é bastante limitado. Por ser mais lenta do que a visão e perceber o estímulo sequencialmente, a modalidade do tato foi considerada pelos pesquisadores como sendo menos importante do que a visão, mas esta noção tem mudado, pois na última década o número de laboratórios dedicados a estudar como o tato funciona tem aumentado (Ballesteros, *In: Grumwald, 2008*).

Enquanto a visão fornece informação rápida sobre objetos e suas relações espaciais, o tato permite a exploração ativa de objetos através das mãos, no qual um grande número de informação sensorial é extraído para posterior processamento. O tato ativo é uma modalidade que extrai e codifica informações a partir de receptores cutâneos e cinestésicos. A percepção háptica é muito eficiente na identificação de objetos (Klatzky *et al apud* Ballesteros *In: Grumwald, 2008*). Millar (*apud* Ballesteros *in: Grumwald, 2008*) em pesquisa realizada com crianças cegas apresenta evidências da existência de memória de curto prazo na modalidade tátil.

Ballesteros e Heller (*in: Grumwald, 2008*) explicam a diferença entre percepção tátil passiva e ativa. A primeira refere-se a estimulação da mão ou do dedo estacionário, com o estímulo externo se movendo, já a percepção ativa (percepção háptica) refere-se a exploração e manipulação ativa de superfícies e objetos com as mãos. Neste modo a exploração permite a extração de uma riqueza de informações sensoriais para processamento posterior. Para Gibson (*apud* Ballesteros e Heller *in: Grumwald, 2008*) o tato ativo difere do passivo por sua intencionalidade do comportamento exploratório. Em sua concepção, o tato ativo produz percepções objetivas e verdadeiras, enquanto o tato passivo tende para a subjetividade.

Analisando filmagens das mãos de participantes enquanto averiguavam diferentes atributos de objetos, Lederman e Klatzky (*apud* Ballesteros & Heller *in: Grumwald, 2008*) mostraram que a manipulação de um objeto ocorre de acordo com a informação que se pretende extrair dele, chamando de Eps - *stereotyped hand movements exploratory procedures*, ou procedimentos exploratórios estereotipados de movimentos das mãos. Os autores propõem seis variedades de movimentos que ocorrem sistematicamente em função do atributo que se pretende perceber de um objeto. Quando o observador quer avaliar o peso de um objeto, ele o levanta da superfície de apoio (*unsupported holding movement*). Se o atributo avaliado é a textura, a mão é movida para frente e para trás ao longo da superfície, apresentando um movimento lateral. Para verificar a firmeza de uma superfície ou objeto, o movimento é de pressão, e quando se pretende perceber temperatura, se realiza o movimento de contato estático. Por fim, verifica-se o movimento de recinto (*enclosure*) relacionado a forma global e volume, e o movimento de

seguir o contorno (*contour following*) utilizado para se perceber a forma exata de um objeto. Estes movimentos das mãos são considerados como janelas para exploração de objetos.

Considerando a melhor performance baseada em precisão e velocidade, os autores concluíram que as propriedades materiais são processadas pelo tato com mais eficiência do que dimensões geométricas. Participantes vendados foram apresentados a 100 objetos comuns e foram bastante eficientes em reconhecê-los. A boa performance pode estar associada ao fato de que objetos tridimensionais comuns são facilmente percebidos quando se executa os procedimentos de movimentos exploratórios (Lederman *apud* Ballesteros & Heller in: Grumwald, 2008). Já a percepção de imagens tem sido mais controversa, pois para os autores o tato não funcionaria bem para a percepção de imagens táteis, uma vez que estas são bidimensionais. Este sentido funcionaria melhor na apreensão das características dos objetos, muito das quais derivadas de sua qualidade tridimensional, como dureza, maciez, viscosidade e peso. O tato, limitado à resolução espacial, processa informação vagarosa e sequencialmente, e por este motivo seria menos eficaz na interpretação da forma bidimensional. (Lederman, Klatzky, Chataway & Summers *apud* Ballesteros & Heller In: Grumwald, 2008). Existem algumas restrições à noção de que o tato não funcionaria tão bem para reconhecer imagens táteis, como o fato de que nas experiências realizadas a maioria dos participantes convidados a nomear imagens táteis eram estudantes não familiarizados com o uso deste sentido no processo de percepção. Estudantes vendados tem muita dificuldade em compreender palavras em Braille, enquanto pessoas cegas com habilidades de leitura podem rapidamente identificar as mesmas palavras. Além disso, diversos estudos de reconhecimento de imagens táteis pedem por uma resposta nomeada, no qual o participante pode até ver um objeto perfeitamente bem, mas ainda assim não saberia nomeá-lo, especialmente se não estiver familiarizado com o objeto. (Ballesteros & Heller in: Grumwald, 2008)

Pesquisadores têm questionado também sobre a representação de profundidade nas imagens, uma vez que não se espera que o tato seja sensível a pistas de perspectiva. Cegos congênitos podem não antecipar a distorção visual que ocorre quando um quadrado é inclinado, mesmo assim pode aprender a interpretar a perspectiva linear e prontamente compreender as relações de profundidade em imagens tangíveis. A utilidade das imagens depende do ponto de vista, com alguns mais fáceis de se compreender do que outros, dependendo da característica do estímulo. A *performance* na percepção de imagens hápticas está relacionada a grandes diferenças individuais, características do estímulo, efeitos do ponto de vista e principalmente, à prática e familiaridade (Ballesteros & Heller In: Grumwald, 2008).

Propriedades materiais, como textura e dureza são mais salientes ao tato do que propriedades como forma e tamanho (Klatzky *apud* Ballesteros & Heller in: Grumwald, 2008). Em outro estudo, Picard (*apud* Ballesteros & Heller in: Grumwald, 2008) concluiu que a dimensão macio-duro constitui uma dimensão perceptual saliente, fino-grosso era uma segunda dimensão perceptual e ambas

eram dimensões destacadas em todos os conjuntos de estímulos. Uma terceira dimensão, grudento-escorregadio desempenhou um papel menor no espaço da textura, esta depende mais dos estímulos incluídos em um determinado conjunto.

Tato e visão apresentam performance similar sobre uma variedade de estímulos texturais, mas a visão parece mais apropriada para interpretar grandes configurações, e possui vantagens sobre o tato em percepção de espaços em larga escala, e grandes objetos. Isso não acontece quando as irregularidades das superfícies são muito pequenas. Para texturas mais delicadas, o tato possui vantagens. (Ballesteros & Heller in: Grumwald, 2008)

Apesar de muito presente no espaço tridimensional, a simetria ainda é pouco estudada a partir do tato. Em pesquisa conduzida por Locher e Simmons (*apud* Ballesteros e Heller in: Grumwald, 2008), os resultados mostraram que a detecção de assimetria foi mais rápida e precisa do que a detecção de simetria. Além disso, descobriram que o tempo diminuía e a *performance* melhorava conforme se aumentava o treinamento. Ainda assim, era necessário o dobro do tempo para identificar formas simétricas com relação às assimétricas.

Independentemente da presença ou ausência da visão, o conhecimento e a compreensão do conceito de cores é de grande importância para todas as crianças, pois as cores estão presentes em todas as esferas de convivência, como no lazer, no trabalho, em símbolos, conteúdos escolares, entretenimento, arte, literatura, entre outros (Domingues *et al* 2010).

Um estudo realizado por Bustos, Fedrizzi e Guimarães (2004), buscou relacionar cor e textura por meio do fornecimento de texturas - existentes na natureza e elaboradas pelo homem-questionando individualmente aos participantes cegos, qual cor lhes vinha à mente quando percebiam determinado material. Algumas conclusões foram apontadas, como o fato de que tanto para usuários cegos como de cegueira adquirida, é mais fácil associar texturas com cores do que o inverso. Além disso, texturas pontiagudas e rugosas foram associadas com cores escuras como marrom e o preto; texturas lisas com cores claras como o amarelo, o rosa, o azul; texturas macias e acetinadas com o branco e a associação direta de folhas de árvore com o verde e a cor laranja, com a fruta laranja. Os autores também perceberam que os cegos diferenciam tonalidades nas cores, e as associam ainda, com temperatura, considerando a cor amarela como quente e a azul, fria.

### O papel da percepção no aprendizado

A cegueira pode induzir à imobilidade na criança, pois com a ausência do estímulo visual nada lhe chama a atenção (Novi, 1996). Assim, pais de bebês deficientes visuais devem expressar carinho por associação da voz com o toque, para que o bebê responda e demonstre satisfação. Além disso, os pais devem comentar com os filhos sobre os ruídos e suas origens, dando-lhes oportunidade de explorar e conhecer seu ambiente através do contato físico.

As crianças cegas congênitas possuem as mesmas potencialidades das outras crianças, isto é, a cegueira por

si só “não gera dificuldades cognitivas ou de formação de conceitos, sendo necessário considerar a história de vida, o contexto sociocultural e as relações do indivíduo com o meio”. A falta de experiências enriquecedoras pode acarretar em dificuldades na construção e acesso aos significados dos conceitos. Assim, a formação de conceitos em crianças com cegueira implica em uma atividade intelectual que envolve as funções psicológicas superiores interagindo com os estímulos e desafios do meio em que vivem. Linguagem, pensamento, atenção, memória, abstração, relações de equivalência, comparação, diferenciação e analogia são ativadas e desenvolvidas na internalização e na construção de imagens mentais ou representações simbólicas.

Hoffman afirma que é a partir dos sentidos remanescentes que a criança com deficiência visual integra e sintetiza as informações obtidas no ambiente. Este processo demanda certo tempo, nem sempre compreendido devido ao desconhecimento dos mecanismos e procedimentos utilizados para esta percepção. Deve-se estimular a criança a aprender e explorar o mundo, pois este é o seu grande motivador, somado às próprias vivências e oportunidades de exploração. São o tato, a audição e a linguagem as principais vias de aprendizagem da criança cega (Domingues *et al* 2010). Desenvolver as habilidades cognitivas, motoras, táteis e de linguagem é muito importante para o processo de construção do conhecimento, envolvendo os aspectos de convívio com a família, crianças e adultos; inserção em um ambiente que estimule a exploração; participação em atividades variadas e acesso a leitura e demais informações.

O estímulo dos sentidos remanescentes é essencial, pois estes auxiliam na aprendizagem das noções básicas para locomoção da pessoa cega (Novi, 1996). O sentido da audição é para a pessoa cega a principal fonte de informações sobre o ambiente. O silêncio total torna difícil sua localização no espaço, assim, a audição deve ser estimulada desde cedo. Este treinamento pode ser realizado de várias formas, como buscando a distinção de ruídos dentro de casa e depois entre ruídos das ruas, como carros, motos, chuva, etc.

A estimulação do sistema tátil-cinestésico, pode ser realizada por meio de atividades como colagem, recorte, modelagem, materiais para identificação de formas, texturas e tamanhos, além de atividades corriqueiras como sentir a água e a toalha ao lavar e enxugar as mãos. Révész afirma no início da década de 40 que o conhecimento adquirido pelo sentido do tato é mais convincente e persuasivo. (Révész G. *apud* Jutte in: Grumwald, 2008) Silva, Oliveira e Santos (2009) apontam duas classificações para os elementos configurativos de um objeto: macro-elementos –apreendidos conscientemente durante o processo de percepção, como forma, material, superfície e cor– e microelementos –que apesar de não aparecerem imediatamente no processo de percepção, também participam do processo geral. Os autores afirmam que o processo não deve ocorrer na mesma sequência para videntes e não videntes. “Por sua análise ser principalmente tátil, o cego começa sua observação através das minuciosidades do objeto, e, por conseguinte, une as pequenas partes em um todo, o que corresponderia a uma percepção dos macro-elementos”. Os autores

afirmam que no caso dos cegos, tanto a pregnância de um produto como os conceitos de ordem, semelhança e proximidade serão percebidas de formas distintas, dado que a conceituação proposta pela Gestalt pressupõe um observador vidente.

A percepção olfativa e gustativa deve ser aprimorada no deficiente visual para que este possa distinguir odores de alimentos líquidos como vinagre, refrigerante e leite, de outros líquidos, como de limpeza e cosméticos, remédios e outros. Além disso, este deve saber diferenciar odores dos aposentos da casa, das casas comerciais, combustíveis, animais, etc. O deficiente deve ainda conhecer os sabores, para que possa distinguir os alimentos e assim selecioná-los. (Novi, 1996)

Halliday (1975) explica que ainda no berço deve-se pendurar sobre a cabeça do bebê brinquedos que façam barulho e sejam interessantes ao tato, para que seus movimentos de mãos, pés e corpo causem sons que provoquem sensações, pois isto motiva a criança a explorar o ambiente à sua volta. Além disso, a criança cega deve aprender a seguir um som, e a alcançar algo pela direção deste som. Assim ela aprenderá que certos sons fazem conjunto com determinados objetos. Os brinquedos da criança deficiente visual devem ser selecionados a partir do interesse que provoca pelo tato, sensação muscular, audição e olfato. Segundo Nuernberg (2010), a ausência do sistema visual produz significativas diferenças no desenvolvimento psicológico de crianças com cegueira. Halliday (1975) conta que certas coisas que as crianças videntes aprendem por meio da observação, devem ser introduzidas às deficientes visuais através de atividades práticas, como girar um trinco para abrir uma porta, abrir e fechar gavetas, carregar, guardar coisas, etc. Em geral, as crianças aprendem: utilizando todos os sentidos (às vezes combinados); fazendo (depois de observação); brincando; realizando tarefas cada vez mais complicadas (uso dos músculos, envolvimento emocional e processos de pensamento); e através da linguagem; que no caso das crianças deficientes visuais é ainda mais importante. Uma vez que a linguagem básica é aprendida, esta pode substituir a visão, pois à medida que se desenvolve a compreensão da linguagem, a criança desenvolve a habilidade de aprender sozinha e de pensar por meio das palavras.

Podem-se confeccionar livros caseiros, simples de início, com algumas páginas confeccionadas com chapas de papelão, contendo um objeto cada. As palavras podem auxiliar no ensino de ideias aritméticas, sempre acompanhadas da experiência verbal de contar objetos reais. No caso da criança cega, mão e ouvido precisam trabalhar juntos, coordenação alcançada após muita experiência, posteriormente ao desenvolvimento infantil. No contato inicial da criança com um brinquedo ou objeto, deve-se colocar em suas mãos e auxiliá-la e distinguir os diferentes aspectos, pois somente passar a mão pela superfície não é suficiente. Se o objeto for maior do que as mãos, pode ser necessário mais tempo para sua exploração. Em ambos os casos, é necessário que se perceba as texturas com a superfície interna da palma da mão e dos dedos, que haja um exame detalhado com o polegar e os dedos. O objeto deve ser cheirado, examinado, a criança mais jovem irá explorar ainda com a boca, línguas e dentes (Nuernberg, 2010).

Sá, Campos e Silva (2007) listam alguns recursos didáticos direcionados ao Atendimento Educacional Especializado que estimulem a exploração e o desenvolvimento dos outros sentidos, como os sólidos geométricos, jogos de encaixe e similares, que podem ser utilizados sem necessidade de adaptação. Outros objetos podem ser adaptados, como jogos, instrumentos de medir e mapas de encaixe. A criação de materiais didáticos deve obedecer a alguns critérios, como a fidelidade da representação ao modelo original, despertar interesse tátil, adequação com relação ao conteúdo e faixa etária, observação das dimensões e tamanhos –objetos e relevos pequenos demais não ressaltam os detalhes ou se perdem facilmente; grandes demais dificultam a percepção global. Além disso, a escolha de materiais deve apresentar significação tátil, com texturas que separem as partes componentes do todo, com contrastes de liso/áspero, fino/espesso para que seja possível distinguir apropriadamente as partes. O material deve ainda ser resistente à exploração constante e ser de fácil manuseio. Como dispositivos para serem utilizados em sala de aula, para auxiliar o desenvolvimento tátil, Torres e Corn (1998) recomendam o uso de ferramentas como o braille, o *braillewriter*, o ábaco, a tábua de escrita e mapas em alto relevo. A utilização do tato é bastante relevante no processo de aprendizagem, pois, este constitui uma forma excepcional de comunicação, uma vez que se encontra espalhado por toda a pele e sensores táteis e cinestésicos conseguem processar temperatura, pressão, dor, postura, movimentos, entre outros. (Klaus e Kennel (1982) apud Freitas (2006)

Os recursos pedagógicos devem fazer parte do sistema educacional, porém não substituem o papel dos educadores. Assim, a produção de livros em formato acessível, a disponibilidade de recursos tecnológicos, a audiodescrição representam a produção de uma cultura de valorização das diferenças e de inclusão social (Domínguez *et al* 2010).

### Livro didático

O livro didático adaptado é transcrito para o sistema braille e possui especificações padronizadas de tamanho, paginação, representação gráfica, mapas e ilustrações, em conformidade com as normas e critérios estabelecidos pela Comissão Brasileira de Braille. Já o livro acessível é concebido dentro do modelo universal, e visa atingir a todos os leitores. Este é concebido a partir de uma matriz que possibilite a produção do material nas mais variadas formas –digital, braille, áudio e com fontes ampliadas. Este modelo ainda não está disponível em livrarias e bibliotecas, sendo um objeto de debate dependente de regulamentação e negociação entre o governo e as partes da cadeia produtiva do livro. Enquanto isso surgem os primeiros livros de literatura infantil impressos em tinta e em braille, com desenhos em relevo, iniciativas pontuais e isoladas (Sá, Campos e Silva 2007).

Os livros adaptados para as crianças cegas são um tema ainda muito discutido. Para Nuernberg (2010), as ilustrações nos livros infantis possuem a função de facilitar a compreensão e o envolvimento da criança na narrativa, e portanto, as adaptações táteis devem representar os

elementos e personagens que fazem parte da história. A criança cega deve ter com as representações a mesma relação que a criança vidente possui com as imagens visuais. No entanto, apenas transformar imagens com perspectiva, representantes de objetos tridimensionais em relevos de pontos acaba por limitar a condição de acesso pelo deficiente visual. Em geral, o livro é limitado a duas dimensões, mas a experiência concreta da criança cega com os objetos do mundo é tridimensional, baseada na “integração de informações cenestésicas, olfativas, auditivas e táteis”.

Nuernberg (2010) relata ainda que apesar de apresentarem mais detalhes e dimensões, as ilustrações táteis de materiais diversos (EVA, feltro, botões, palitos, etc.) reproduzem os mesmos problemas das ilustrações táteis baseadas em pontos em relevo, pois a referência em sua construção ainda é a imagem impressa em tinta. “Diante destas evidências, é possível afirmar que estas ilustrações táteis bidimensionais, diferente do que acontece com as crianças videntes, não atingem o estatuto de representação acessível à criança cega”. Assim, a ilustração tátil só terá sentido para a criança cega se houver um conhecimento anterior do objeto a que se refere. Seguindo este pensamento, Halliday (1975) conta que para um objeto em miniatura ou uma réplica possa ter algum significado para a criança, é necessário que antes ela esteja familiarizada com o objeto real. Assim, a criança deverá ter várias experiências com uma bola ou um carro antes que possa brincar com barro e dar forma a uma bola ou a um carro. Enquanto um vidente consegue identificar um círculo repleto de setas como o signo do sol, a tarefa torna-se difícil para o cego, pois a imagem não se assemelha com a ideia que o deficiente visual tem de sol. Pautada pela experiência concreta das sensações de calor e pela diferença percebida entre ambientes ensolarados e cobertos, ou dias nublados e de céu aberto. Ilustrações táteis que se restrinjam a transformar os contornos dos desenhos em pontos em relevo acabam sendo pouco eficazes em sua função representativa. (Nuernberg, 2010).

Por outro lado, Grijp, Guedes e Oliveira (2010) afirmam que a descrença na capacidade do deficiente visual em perceber as imagens táteis reside na interpretação equivocada do insucesso das pessoas quando não conseguem reconhecer um padrão em relevo. O acesso aos padrões bidimensionais pelo deficiente visual não ocorre com a mesma frequência do que para os videntes, e quando oferecidos, não são adequadamente ensinados. Além disso, ao se fazer a transcrição da imagem visual para o bidimensional, não se consideram modalidades específicas do sistema háptico (Lima, Guedes & Oliveira 2010 *apud* Lima, 2001). Parte da dificuldade em reconhecer figuras de alto relevo pode ser causada pela complicação em localizar categorias ou nomes das figuras, e não da percepção dos padrões. Além disso, cegos congênitos não estão familiarizados com as convenções da linguagem pictórica, o que não significa que o sistema háptico não seja capaz de reconhecer imagens em relevo (Lima, 2011). Lima e Silva (2005) relatam que estudos recentes tem demonstrado a habilidade dos cegos em reconhecer imagens bidimensionais; como de Keneddy, que mostrou que indivíduos compreenderam desenhos em relevo e alcançaram um entendimento básico do espaço em seus

desenhos. Com tempo suficiente, os cegos congênitos são capazes de produzir representações em perspectiva em seus desenhos, bem como interpretá-las em uma figura. (Heller, 1990 apud Lima e Silva, 2005) Dada as condições adequadas, o aluno com deficiência poderá reconhecer desenhos em relevo com o mesmo sucesso do que os demais (Lima, 2011).

Uma vez que o contexto sócio-cultural favorece a significação de determinado elemento visual, o vidente é capaz de considerar a imagem gráfica como um representante de um objeto conhecido, capaz de cumprir a função de substituir o objeto real. No caso do cego congênito a experiência é distinta, e “suas formas de representação serão conduzidas pelos fundamentos receptivos que lhe são próprios”, no caso da criança com deficiência visual, a reflexão irá surgir principalmente a partir da apalpação tátil. Toda informação que se apreende a respeito do mundo, dos outros, e de si mesmo é adquirida por meio da experiência, e armazenada na memória. Através da atividade dos neurônios, células especializadas em comunicar-se com outros neurônios e órgãos que realizam as ações, o comportamento dos indivíduos é determinado e modulado. A plasticidade neural é o nome dado à capacidade dos neurônios de transformar e adaptar suas estruturas em resposta à alguma exigência externa ou interna, e o fator que mais estimula esta plasticidade é a experiência. Em experimentos realizados em laboratórios, concluiu-se que a interação do organismo com o meio externo resulta em uma atividade neural que modifica a estrutura do sistema nervoso, o que significa que aprendizado e plasticidade são interdependentes, e ao modificar o comportamento, a experiência modifica também sinapses do sistema nervoso e vice-versa (Dalmaz e Netto, 2004).

São várias etapas necessárias para se fixar a memória, e o processo para que se estabilize a informação armazenada demanda um prazo e envolve alterações contínuas na organização da memória. O modo como a memória é armazenada é afetado por seu conteúdo emocional, que melhora a memória declarativa. O ato de lembrar implica um processo de reconstrução, passível de falibilidade e afetado pela dependência de estado, fenômeno pelo qual aquilo que é lembrado é afetado pelo humor e pela motivação (Dalmaz e Netto, 2004).

Em estudo realizado com alunos cegos, Zucherato e Castreghini (2011) concluem que, uma vez que o reconhecimento da proporção pelos alunos cegos é feito pelo tato, estes reconhecem melhor a relação de proporção em quantidades quando estas são menores. Por exemplo, no caso de gráficos direcionados a alunos cegos, o ideal seria utilizar pequenas quantidades de peças.

## Metodologia

Considerando o exposto, dentre métodos de pesquisa empírica e observacional para a verificação das atividades de indivíduos, a análise de protocolo é a que tem recebido atenções e contribuído para mais aplicações (Cross, 2011). Considerada como o método que melhor explicita, pelo menos até certo ponto, os mistérios de como o indivíduo constrói o conhecimento. Este artigo

utilizou a análise de protocolo para ilustrar os construtos teóricos apresentados. Foram analisadas as atitudes e as habilidades utilizadas por um indivíduo cego quando está construindo a sua percepção, por meio do tato, durante o processo de aprendizado.

A pesquisa é orientada ao conteúdo, busca revelar os pensamentos do indivíduo, pelo verbal protocol analysis-VPA, quando o protocolo (o indivíduo cego congênito) primeiro realiza a ação, e depois externaliza o que estava pensando e fazendo. Foram utilizados para a pesquisa uma câmera de filmar e máquina fotográfica, pois os conhecimentos dos protocolos são difíceis de serem verbalizados.

Com isso, foi possível observar as habilidades e atitudes utilizadas pelo protocolo durante a realização da ação, podendo assim entender como se deu a construção do conhecimento e como as habilidades inerentes ao indivíduo auxiliaram nesse processo.

A pesquisa foi realizada com professores e uma aluna do Instituto Londrinense de Instrução e Trabalho para Cegos (ILITC), sendo que o professor é cego congênito, as professoras são videntes e a aluna possui cegueira adquirida.

## Resultados

A partir da observação durante a pesquisa e do relato dos entrevistados foi possível extrair algumas considerações. Num primeiro momento foi conversado com o professor sobre a disponibilidade de imagens táteis na biblioteca do Instituto, e como os alunos a utilizavam. Observou-se que antes de responder, o professor buscou um livro de mapas e o leu de forma háptica. Ele utiliza as mãos para identificar os diferentes armários do local, utilizando primeiro o toque com os dedos e depois a palma da mão. Ele encontra um livro dentre vários da estante por meio do tato. Senta na mesa e o folheia, tocando página por página com os dedos, utilizando as duas mãos. O movimento das mãos é de explorar toda a página, e quando ele busca um detalhe específico na página utiliza mais as pontas dos dedos em uma área determinada, com movimentos mais lentos. Este movimento trata-se do *eps* citado previamente como movimento para exploração de textura, comprovando sua utilização prática.

Na busca por um segundo livro, ele se levanta e se dirige para outra estante, tateando com ambas as mãos até encontrar a prateleira e o livro desejado. O material apresentado é um livro infantil, muito utilizado pelos alunos, o qual ele ressalta estar desgastado devido ao uso contínuo. A capa é feita em EVA com diferentes texturas. O reconhecimento do livro é feito tateando a superfície da capa e dos pontos em relevo do título (*eps* para reconhecimento de textura). Ele passa as mãos sob a lombada e as laterais do livro, a fim de reconhecer a frente e o verso das capas, e perceber qual o sentido correto do material (*eps* de contorno, para reconhecer a forma exata de um objeto).

Quando questionado sobre a importância da cor, o professor afirma:

Para cores a situação é um pouco mais complexa, por exemplo, a Renatinha que está aqui já enxergou um



pouquinho, então ela tem noção de cor, então ela já viu um pouquinho, teve um processo de baixa visão, ele já tem no cérebro dela uma visualização de cor porque ela já viu, então ela vai ter um registro de imagem que ali ficou arquivado. Agora no meu caso, por exemplo, eu nunca enxerguei então para mim noção de cor é uma coisa muito abstrata. Então por exemplo, você pode até tentar passar alguma noção de cor, para eu ter mais ou menos uma ideia, por exemplo, “vermelho é uma coisa meio quente”, então você pode pegar um recipiente meio quente, encostar na minha mão e falar que essa é a sensação que o vermelho causa. Ou por exemplo, “isso aqui é branco” então você vai lá e coloca na minha mão uma coisa gelada, uma coisa fria. Então no geral a noção de cor se torna para a gente uma coisa bem abstrata, principalmente para quem nunca enxergou.

Ao ser perguntado sobre a possibilidade de se trabalhar as cores a partir de um padrão a ser ensinado, o professor afirma que não seria possível, pois “quem viu já vai ter registrado na memória dele, agora para quem nunca enxergou fica algo muito desfocado”. Isto mostra que realmente há um desconhecimento, inclusive por parte do próprio cego, das possibilidades de se trabalhar com o conceito e a compreensão de cor.

Ainda é comum a ideia de que o cego é incapaz de perceber e realizar certas atividades, ideia que parte inclusive do próprio cego e pessoas familiarizadas com seu cotidiano. Para entender como funciona a construção da percepção, foi conversado com a pedagoga, funcionária do ILITC e responsável pela conversão dos livros na linguagem Braille, a professora relata a dificuldade que observa nos alunos do instituto:

Quem já enxergou consegue entender, mas quem nunca enxergou fica difícil montar (a imagem). Mas pela diferença de textura eles conseguem enxergar do jeito deles. Por exemplo, não adianta colocar um relevo de um fogão aqui que ele vai passar a mão e não vai entender que é um fogão. Porque nem sempre você pondo em relevo significa que a criança vai conseguir entender, não é assim. Ele pode até entender se você explicar depois, com as texturas, mas não é assim, colocou o trenzinho lá em relevo que ele vai saber que aquilo é um trem. Quando tem cor a gente destaca por textura, mas não tem ligação nenhuma com o que a cor é. A textura ajuda, ele precisa dela, pois sem a textura ele não vê nem a divisão do mapa. Mas para a criança chegar num nível de entendimento é muito complicado, não é só dar o relevo que ela vai entender, tem todo um trabalho com o professor antes. Do jeito que mandaram o livro para as crianças lá não é legal, vem lá uma princesinha contornada em pontinhos, aquilo lá não significa nada para a criança. Se trabalhar textura tudo bem, mas sem textura ela não consegue construir.

Percebe-se no depoimento a afirmação da existência de barreiras à compreensão das imagens táteis pelo deficiente visual. Há o reconhecimento da necessidade de haver um trabalho prévio para que as texturas possam ser

compreendidas, com ênfase da importância das mesmas. Ao mesmo tempo, um livro didático de ensino médio que estava sendo traduzido para o Braille no momento da entrevista não apresentava na versão para os cegos, as imagens correspondentes traduzidas, por acreditarem que estas não seriam importantes e/ou totalmente compreendidas.

Uma aluna do ILITC com cegueira adquirida leu hapticamente três livros didáticos, sendo dois com imagens em relevos de pontos e um terceiro produzido pelo próprio instituto, com diferentes texturas como lã e papel camurça nas figuras. Em todos eles ela executa o movimento exploratório de superfície, com as pontas dos dedos para reconhecer padrões e texturas. Nos livros com relevo de pontos foi observado maior dificuldade para compreensão das figuras, mesmo quando com a professora auxiliou a localizar os olhos e a boca do rosto de um menino, dentro do relevo de pontos. As imagens ampliadas (como o detalhe da barra da calça sem a calça inteira estar na página) tornava ainda mais difíceis sua interpretação. Ela apresenta maior facilidade de leitura das imagens com relevos de texturas, mas ainda assim tem dificuldades e pergunta constantemente para a professora se está identificando corretamente (“este é o rei? Isto é um menino? Aqui é a boca?”). A Aluna consegue associar facilmente algumas texturas, como algodão à barba de um personagem. No entanto, ela se confunde, pois na mesma figura há outras superfícies macias, o que a leva a identificar como barba a gola do casaco do mesmo personagem. Segundo o professor, o material considerado livro universal, com 100% de inclusão, ainda deixa a desejar:

Você tem o formato dos desenhos aqui, mas às vezes eles não dão a dimensão correta do que é o desenho, se é um pato, se é um galo... E daí você teria que fazer um livro desses, mas numa encadernação um pouco maior, para você fazer o desenho do jeito que ele é. Para você saber que isso aqui era um sol, no caso teria que ter uma textura, um material alternativo aqui. Porque na verdade você tem só o Contorno. É uma coisa que ficou a desejar mesmo. Todo material que for adaptado para o deficiente visual tem que ter uma coisa concreta.

Esta opinião é compartilhada pela professora vidente, que afirma:

Se pegar tipo rolha, faz a textura do tronco ( da árvore), parecido, o mais próximo possível do real, porque ...o que é esse daqui? (mostrando o livro com relevo de pontos) para ela (a aluna), ela vê bem, porque ela já viu tudo, tem essa recordação... e mesmo assim, ainda tem bastante dificuldade. Precisa ter sempre alguém auxiliando a leitura, senão nem se interessa, não explora. Muitas vezes não precisa ser tão trabalhado, ter tanta coisa, mas ser mais próximo do real possível.

### Considerações finais

Com a ausência do sentido da visão, a criança cega segue por caminhos particulares durante o processo de

aprendizagem. Privada da possibilidade de aprender pela observação, a criança deve ser estimulada a conhecer o mundo pela exploração, sendo a exploração não verbal tátil uma das principais formas de se conhecer o mundo que a cerca. Na sala de aula, a criança cega deve ter com as representações a mesma relação que a criança vidente possui com as imagens visuais, e para tal, o livro acessível, adaptado para o modelo universal deve ser produzido de forma a atender esta necessidade. Atualmente, as representações constituem-se apenas como uma tradução literal da imagem para o relevo de pontos, o que não é eficiente. Considerando que é possível que haja uma relação padronizada na forma como o deficiente visual percebe cor e textura, estas devem ser utilizadas para que, por meio da percepção, possam auxiliar em seu aprendizado e apreensão do mundo. Tanto o deficiente visual como o vidente possui capacidade de construção de percepção, porém estas ocorrem por meio de processos distintos. No caso da percepção de imagens hápticas, o desempenho está relacionado a grandes diferenças individuais, características do estímulo, efeitos do ponto de vista e principalmente, à prática e familiaridade. (Ballesteros & Heller in: Grunwald, 2008)

Ainda é comum a ideia de que o cego é incapaz de perceber e realizar certas atividades, noção que parte inclusive do próprio cego e de pessoas familiarizadas com seu cotidiano. Por outro lado, a descrença na capacidade do deficiente visual em perceber as imagens táteis reside na interpretação equivocada do insucesso das pessoas quando não conseguem reconhecer um padrão em relevo. O acesso aos padrões bidimensionais pelo deficiente visual não ocorre com a mesma frequência do que para os videntes, e quando oferecidos, não são adequadamente ensinados (Grijp, 2010). Além disso, ao se fazer a transcrição da imagem visual para o bidimensional, não se consideram modalidades específicas do sistema háptico (Lima, 2001 *apud* Grijp, 2010). Parte da dificuldade em reconhecer figuras de alto relevo pode ser causada pela dificuldade em localizar categorias ou nomes das figuras, e não da percepção dos padrões. Além disso, os cegos congênitos não estão familiarizados com as convenções da linguagem pictórica, o que não significa que o sistema háptico não seja capaz de reconhecer imagens em relevo (Lima, 2011).

As observações realizadas nos permitem concluir que ainda há muito que se estudar com relação a percepção da pessoa cega. É necessário modificar alguns hábitos e ideias preconcebidas, tanto do vidente como do não vidente, e compreender mais profundamente como se dá esta percepção, para que, por meio de treinamento e materiais pedagógicos adequados, o deficiente visual possa alcançar o máximo de suas potencialidades.

#### Referências

- Aguiar, V. (2004). *O verbal e o não verbal*. São Paulo: Unesp.
- Bustos, C; Fedrizzi, B y Guimarães, L. B. M. (2004). Percepção dos deficientes visuais cores X texturas. *I Conferência Latino-Americana de construção sustentável- X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído* . 18-21 de Julho, São Paulo.
- Cross, N. (2011). *Design Thinking*. Oxford: Berg.
- Dalmaz, C., & Netto, C. (2004). A memória. *Ciência e Cultura* vol. 56 n.01 São Paulo Jan/Mar 2004 Disponível em [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252004000100023&script=sci\\_art\\_text](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252004000100023&script=sci_art_text) acesso em 03/10/2012
- Domingues, C., Sá, E., Carvalho, S., ; Arruda, S., & Simão V. (2010) . *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Especial; [Fortaleza] Universidade Federal do Ceará, V.3.
- Freitas, N. (2006). Desenvolvimento humano, organização funcional do cérebro e aprendizagem no pensamento de Lúria e Vygotsky. *Ciências & Cognição*, vol. 09, 91-96.
- Grijp, A; Lima, F; Guedes, L y Oliveira, L. (2010). A produção de desenho em relevo: da imagem visual para a representação tátil. *Revista Brasileira de Tradução Visual*. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php/principal/article/viewArticle/60> Acesso em 24/10/2012
- Grunwald, M.(2008). *Human Haptic Perception Basics and Applications*. Basel-Boston-Berlin: Ed. Birkhauser 685p.
- Halliday, C. (1975). *Crescimento, aprendizagem e desenvolvimento da criança visualmente incapacitada, do nascimento à idade escolar*. Fundação para o livro do cego no Brasil.
- Huffman, K; Vernoy, M. y Vernoy, J. (2003) *Psicologia*. São Paulo: Editora Atlas, 5a edição.
- Keller, H. (1904). *The world I live in*. Londres. Disponível em: [www.gutenberg.org/files/27683/27683-h/27683-h.htm](http://www.gutenberg.org/files/27683/27683-h/27683-h.htm) Acesso em: 01/09/12.
- Mendonça, A; Miguel, C; Neves, G; Micaelo, M. y Reino, V. (2008). *Alunos cegos e com baixa visão: orientações curriculares*. Ministério da Educação.
- Nuernberg, A. (2010). Ilustrações táteis bidimensionais em livros infantis: considerações acerca de sua construção no contexto da educação de crianças com deficiência visual. *Revista Educação Especial*, v.23, n.36, Jan/abr Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/143815/08/2012> Acesso em: 20/08/2012
- Sá, E; Campos, I. y Silva, M. (2007). *Atendimento Educacional Especializado*. São Paulo: MEC/SEESP, 54p.
- Silva, C; Oliveira, L. y Santos, R. (2009). *Contribuição do design no ato perceptivo dos cegos*. V CIPED.
- Lima, F. (2011). Breve revisão no campo de pesquisa sobre a capacidade de a pessoa com deficiência visual reconhecer desenhos hápticamente. *Revista Brasileira de Tradução Visual* , vol.06, n.06. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br> Acesso em: 12/10/2012
- Lima, F. y Silva, J. (2005). *O desenho em relevo: uma caneta que faz pontos*. Disponível em: <http://www.lerparaver.com/lpv/desenho-relevo-caneta-que-faz-pontos> Acesso em: 12/07/2012
- Lima, F. y Silva, J. (2000). *Algumas considerações a respeito do sistema tátil de crianças cegas ou de visão subnormal*. Disponível em: [www.ibc.gov.br](http://www.ibc.gov.br) Acesso em: 21/11/2012
- Novi, R. (1996). *Orientação e mobilidade para deficientes visuais*. Ed. Cotação da Construção. 84p.
- Souza, J. (2009). O que percebemos quando não vemos? *Revista de psicologia*, v.1 - n.1, p.179-184
- Torres, I. y Corn, A. (1998). Quando houver crianças deficientes da visão em sua sala de aula: sugestões para professores. *Nossos Meios*, RBC.
- Zucherato, B. y Freitas, M. *A construção de Gráficos Táteis para alunos deficientes visuais*. Ver. Ciênc. Ext. v.7, n.1, p.24, 2011 Disponível em: <http://unesp.br/proex/conteudo.php?conteudo=1930> Acesso em: 01/12/2013

**Abstract:** Considering the importance of communication and the varied needs emerging in contemporary times, this work aims to study the importance of non-verbal tactile communication and its use during the learning process of children with visual impairments. Concepts such as congenital and acquired blindness; construction processes of perception in blind and sighted and the role of the image in the learning process will be discussed. The study of perception of sighted people will be used as a reference for comparison process into blind. A qualitative research as a strategy was conducted, the VPA, which used records and accounts of sighted individuals and blind about their feelings and perceptions, and addressed the role of perception of individuals through the use of illustrated universal books, returned at children.

**Key words:** Learning - blind - research - perception - tactile communication.

**Resumo:** Considerando a importância da comunicação e as variadas necessidades que emergem na contemporaneidade, este trabalho objetiva estudar a importância da comunicação não verbal tátil e sua utilização durante o processo de aprendizagem de crianças deficientes visuais. Serão abordados conceitos como cegueira congênita e adquirida; processos de construção de percepção em videntes e não videntes e o papel da imagem no processo de aprendizagem. O estudo da percepção de pessoas videntes será utilizado como referência para comparação do processo em cegos. Foi realizada uma pesquisa qualitativa como estratégia, o VPA, o qual utilizou registros e relatos de indivíduos videntes e não videntes sobre suas sensações e percepções, e abordado o papel da percepção dos indivíduos por meio da utilização de livros universais ilustrados, voltados ao público infantil.

**Palavras chave:** Aprendizagem - Não videntes - Pesquisa - Percepção - Comunicação Tátil.

(\*) **Ana Paula Perfetto Demarchi.** Designer com Doutorado Engenharia e Gestão do Conhecimento (Ufsc). Professora adjunta da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e avaliadora institucional e de curso do SINAES. É coordenadora de 01 projeto de pesquisa na UEL. É Líder de Grupo de pesquisa, cadastrado no CNPq, na área de Gestão de Design. Possui 05 artigos completos publicados em periódico Qualis, 03 Capitulo em livro e 39 artigos completos publicados em eventos nacionais e internacionais. Faz parte do comitê editorial da revista do Departamento de Design. Possui bolsa na modalidade Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão - DTII da Cnpq. **Cleuza Bittencourt Ribas Fornasier.** Designer com Doutorado Engenharia e Gestão do Conhecimento (Ufsc). É professora adjunta da Universidade Estadual de Londrina (desde 1985) no curso de graduação em Design de Moda e pós-graduação lato sensu de Moda: Produto e Comunicação e Gestão de Design. Como docente pesquisadora participa de 03 projetos de pesquisa. Possui 4 artigos publicados em periódicos Qualis, 3 capítulos em livros e vários artigos científicos completos, publicados em anais de eventos nacionais e internacionais. Faz parte do comitê editorial da revista *Projética*, do Departamento de Design da Universidade Estadual de Londrina e da Estudos em Design. **Bianca Sacardazzi Pozzi.** Possui graduação em Comunicação Social - Jornalismo pela Universidade Estadual de Londrina (2003). Cursando Design de Moda na Universidade estadual de Londrina (2012). Bolsista de iniciação científica no projeto Selo Editorial Infanto-Juvenil da EDUEL: Avaliação e Proposição de Livros Infanto-Juvenis (2012).

## Design sustentável: integrando experiências locais e globais

Paulo Roberto Silva y Manoel Guedes Alcoforado Neto (\*)

Actas de Diseño (2018, julio),  
Vol. 25, pp. 124-128. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2013  
Fecha de aceptación: septiembre 2015  
Versión final: agosto 2017

**Resumen:** Este artículo hace una reflexión sobre el papel del diseño en el desarrollo de productos y procesos sustentables, discutiendo como algunas recomendaciones y directrices generales de sustentabilidad pueden ser aplicadas a un contexto local. Creemos que las experiencias de grandes y pequeñas industrias pueden ser reaplicadas y compartidas para ampliar el conocimiento en soluciones sostenibles. A partir de esa visión, presentaremos el caso de un proyecto de extensión universitaria titulado “Intervención del diseño en los juguetes educativos y procesos productivos de la Art Gravatá” donde fueron aplicadas directrices generales sustentables. Analizaremos los resultados obtenidos y algunas experiencias que pueden ser reaplicadas para otras dimensiones.

**Palabras clave:** Sustentabilidad - Producto - Diseño Sustentable - Juguetes educativos - Procesos sostenibles.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 128]

### 1. Introdução

O aumento crescente da indústria de desenvolvimento de produtos, acelerada pela competitividade advinda de um processo contínuo de globalização e uma crescente

demanda de consumo da população mundial (cada vez mais espelhada pelos padrões de consumo da Europa e do EUA), que estimula o desenvolvimento de uma grande diversidade de produtos, com ciclos de vida