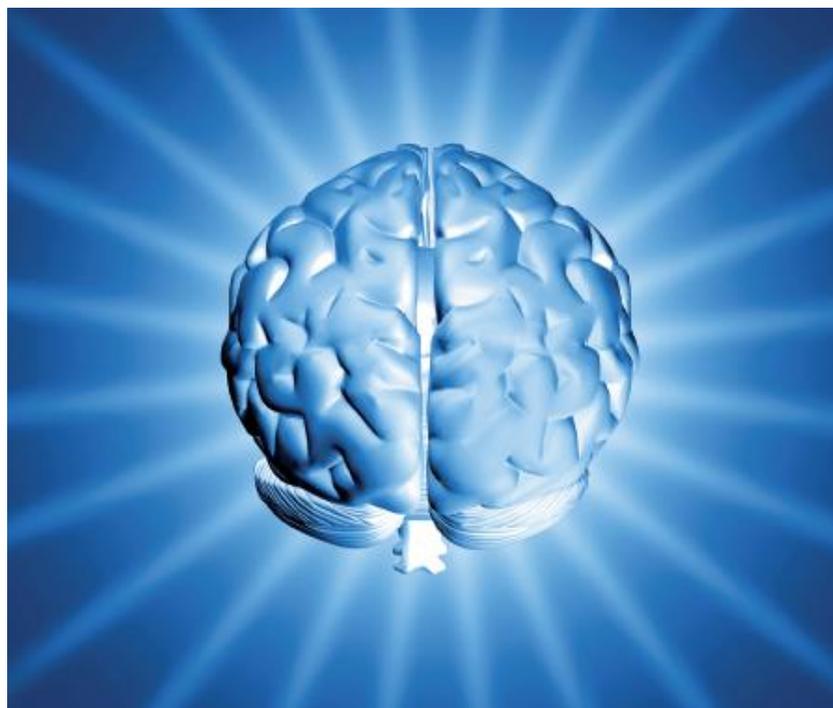


Do tato ativo à comunicação tátil

*- O que a cognição tátil tem a
ver com isso?*



Jude Nicholas

Do tato ativo à comunicação tátil

- O que a cognição tátil tem a ver com isso

Tradução:
Roberto Alexandre Machado Albornoz

1ª Edição

São Paulo
Grupo Brasil
2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Nicholas, Jude

Do tato ativo à comunicação tátil : o que a
cognição tátil tem a ver com isso? / Jude
Nicholas ; tradução Roberto Alexandre Machado
Albornoz. -- 1. ed. -- São Paulo : Grupo Brasil,
2011.

ISBN 978-85-62252-07-5

Título original: From active touch to tactile.

1. Deficiência - Educação 2. Deficiência
múltipla 3. Deficiência visual 4. Educação
especial 5. Educação inclusiva 6. Inclusão social
7. Sistemas de comunicação I. Título.

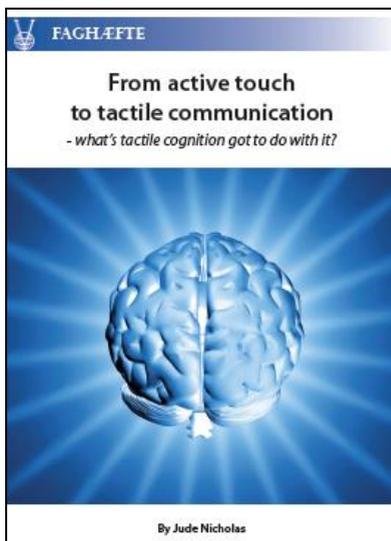
11-03966

CDD-371.91

Índices para catálogo sistemático:

1. Deficientes : Educação inclusiva 371.91

Grupo Brasil de Apoio ao Surdocego e ao Múltiplo Deficiente Sensorial
Rua Baltazar Lisboa, 212 – Vila Mariana
CEP: 04110-060 – São Paulo – SP
Fone/Fax: 55 11 5579-5438 / 5579-0032
grupobrasil@grupobrasil.org.br
Prefixo editorial: 62252



@ The Danish Resource Centre on
Congenital Deafblindness, 2010

Autor:

Jude Nicholas
Resource Center for the Deafblind
Haukland University Hospital,
Bergen, Noruega.

Editora:

The Danish Resource Centre on
Congenital Deafblindness, 2010
Sohngaardsholmsvej 61, 9000
Aalborg
Tlf: +0045 41 93 24 65
Site da web: www.dovblindfodt.dk

Título Original:

From active touch to tactile
communication
-what's tactile cognition got to do
with it?
The Danish Resource Centre on
Congenital Deafblindness, 2010

ISBN 987-87-90526-03-00

Tradução:

Roberto Alexandre Machado
Albornoz - 2010

Projeto Horizonte:

AHIMSA / Hilton Perkins

Revisão:

Shirley Rodrigues Maia - 2010

Diagramação:

Cisinando Carlos da Costa Lima
Inês Igino

Agradecemos ao:

Sr. Jude Nicholas pela doação e autorização da tradução deste livro.

Do tato ativo à comunicação tátil

- O que a cognição tátil tem a ver com isso

Índice

Do tato ativo à comunicação tátil - o que a cognição tátil tem a ver com isso?	06
O funcionamento do tato.....	07
A relação entre o cérebro e o tato: Mecanismos cognitivos e representações cerebrais.....	08
“Tocar para sentir”: As conexões neurais do processamento tátil e seus aspectos emocionais.....	16
As cognições táteis: As representações táteis no sistema humano de processamento de informações.....	19
As cognições táteis nas pessoas com surdocegueira: do tato ativo à comunicação tátil.....	25
Referências.....	34

Do tato ativo à comunicação tátil

- o que a cognição tátil tem a ver com isso?

Embora se saiba e se tenha pesquisado muito a respeito das cognições visual e auditiva, muito pouco se sabe, de forma geral, a respeito da cognição tátil. Não surpreende que a maior parte das pesquisas que procuram se aprofundar nos mecanismos e princípios que governam as cognições procede diretamente das pesquisas efetuadas nos sistemas visual e auditivo.

Existem muitas semelhanças e diferenças entre a cognição tátil e outros tipos de cognição que foram adquiridos por meio da visão ou da audição. A cognição tátil é o processo pelo qual existe assimilação de informação por meio do tato ativo.

Até hoje, poucas pesquisas buscaram investigar os efeitos da cognição tátil. No entanto, o recente aperfeiçoamento da neurociência (neuroimagem e neuropsicologia) permitiu que nós passássemos, a saber, mais a respeito dos mecanismos presentes na cognição tátil.

O funcionamento do tato

O tato nos permite acessar uma grande variedade de informações presentes no mundo a nossa volta. Ele é o primeiro sentido a ser desenvolvido e continua presente mesmo depois que a visão e a audição começam a ser prejudicadas. Por volta da oitava semana de gestação, o embrião pode vir a desenvolver sensibilidade à estimulação tátil. Por essas razões, ele não se constitui como um sentido "primitivo" quando comparado à visão ou à audição. Na realidade, o tato humano é um sistema perceptivo ativo, informativo e muito útil (Klatzky & Lederman, 2002).

O tato pode ser considerado o sentido que mais estimula a socialização e que nos fornece os mais importantes meios de contato com o mundo externo. O tato interpessoal exerce papel fundamental no gerenciamento do nosso bem-estar diário. Tocar, naturalmente, implica interação com outra pessoa. O sentido do tato nos proporciona um canal de comunicação nem sempre valorizado. Hoje, a noção de "tocar com as pontas dos dedos" está ligada à comunicação, seja pelo viés da representação feita pela pintura de Michelangelo Buonarroti no teto da Capela Cistina (a Criação de Adão), seja pelo viés da atual "geração do toque digital" que exhibe a presença do toque em uma grande variedade de *softwares*, de *games*, de iPods e em telefones celulares que permitem que as pessoas se conectem umas com as outras por meio de experiências interativas.



Figura 1. Há mágica no seu toque? Da "Criação de Adão" de Michelangelo (toque divino) à atual "geração do toque digital".

O tato ativo, também conhecido como *haptico*, atua quando uma pessoa exerce ações na exploração e na manipulação de um objeto. Ele é usado constantemente no dia-a-dia. Sempre que pegamos nossas chaves, um batom de dentro de uma bolsa ou acordamos no meio da noite para atender a um telefonema, necessitamos distinguir os objetos desejados por meio do tato ativo. Somente o sentido do tato nos permite modificar e manipular o mundo a nossa volta (McLaughlin, Hespanha & Sukhatme, 2002).

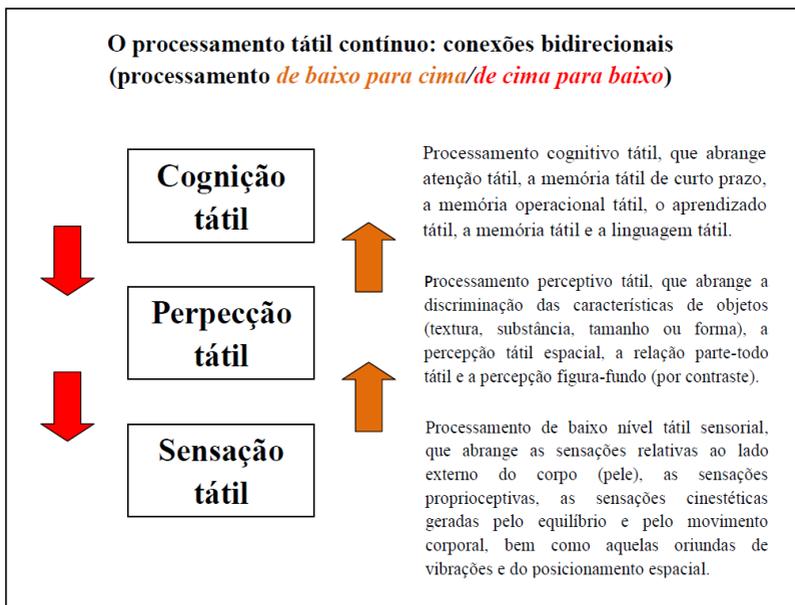
A relação entre o cérebro e o tato: mecanismos cognitivos e representações cerebrais.

É por meio do sentido do tato que nós processamos as informações que só podem ser assimiladas por meio do toque, presentes no ambiente a nossa volta. Os estímulos produzidos por meio da captação de informações por meio do toque são o primeiro nível da cadeia de níveis de processamento informacional, necessária para que aja o processamento das informações táteis. Esse sistema de processamento de informações assimiladas pelo tato engloba os aspectos presentes na sensação tátil, na percepção tátil e na cognição tátil. O pressuposto desta abordagem é a concepção do cérebro humano como uma ferramenta de processamento informacional que registra, codifica, armazena e lida com vários tipos de representações simbólicas por meio do sistema tátil. Os elementos que compõem essas representações táteis, presentes no sistema de processamento de informações humano, são os seguintes: (1) baixo nível de processamento sensorial tátil, que abrange as sensações relativas ao lado externo do corpo (pele), as sensações propioceptivas, as sensações cinestéticas geradas pelo equilíbrio e pelo movimento corporal, bem como aquelas oriundas de vibrações e do posicionamento espacial; (2) funcionamento motor tátil, que abrange habilidades de exploração e de manipulação de objetos; (3) processamento perceptivo tátil, que abrange a discriminação das características de objetos (textura, substância, tamanho ou forma), a percepção tátil espacial, a relação parte-todo tátil e a percepção figura-fundo (por contraste) e (4) alto nível de

processamento cognitivo tátil, que abrange atenção tátil, a memória tátil de curto prazo, a memória operacional tátil, o aprendizado tátil, a memória tátil e a linguagem tátil.

As pesquisas realizadas a respeito do processamento de informações táteis descobriram que existem trocas bidirecionais de informações entre a sensação, a percepção e a cognição tátil, isto é, fluxos de informação que se movimentam em ambas as direções (Spence & Gallace 2007). Esta relação recíproca é conhecida como processamento *bottom-up* (da periferia/sensação tátil para o centro/cognição tátil) e o processamento *top-down* (do centro/cognição tátil para a periferia/sensação tátil) (figura 2). O processamento *top-down* ocorre sempre que conceitos oriundos da experiência humana influenciam o modo como interpretamos informações de baixo nível sensorial. Tal capacidade de processamento *top-down* permite que o nosso cérebro analise informações táteis complexas em um décimo de segundo, permitindo que nós contemplemos a riqueza informacional do mundo.

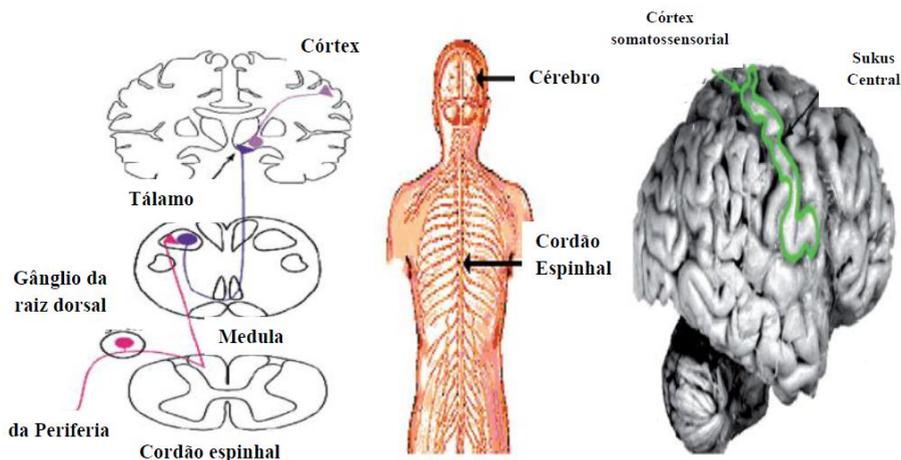
Figura 2. Troca bidirecional de informações entre a sensação, a percepção e a cognição tátil.



Os dois tipos de processamento *top-down* e *bottom-up* são modos distintos, embora altamente interativos, de atividade neuronal que sustentam a cognição humana, seja ela normal ou anormal. As mudanças patológicas, tanto no processamento *top-down* ou no processamento *bottom-up*, podem acarretar diferentes distúrbios clínicos. Alguns exemplos são a agnosia tátil (um distúrbio neural desencadeado por lesões no cérebro que afeta a capacidade de a pessoa reconhecer um objeto por meio do toque, mesmo tendo relativamente preservada a percepção primária *somaesthetic* e discriminativa), a agnosia nos dedos (um distúrbio neural que afeta a capacidade da pessoa identificar qual dedo foi tocado) ou a defensiva tátil (hipersensibilidade ao toque devido à distorção na capacidade do sistema nervoso central de processar, regular e organizar o grau, a intensidade e a natureza da entrada das informações táteis).

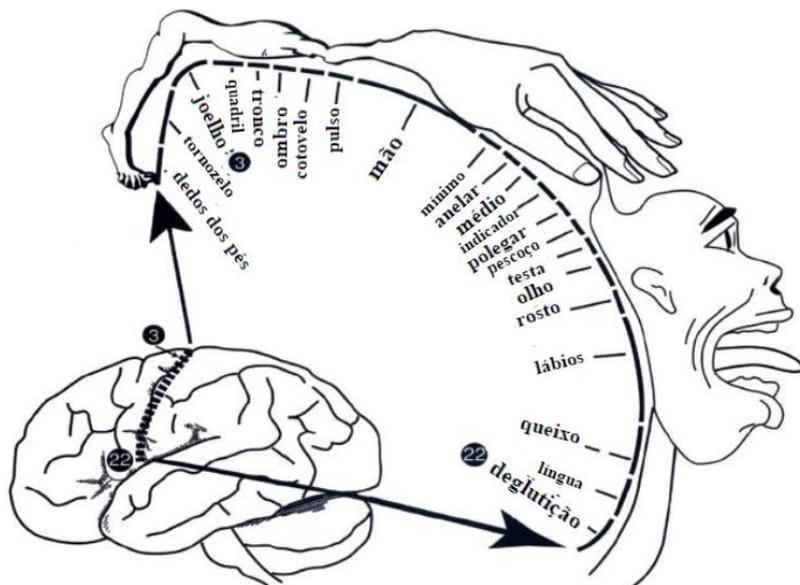
O sistema de processamento de informações táteis engloba vias somatosensoriais e está dividido em diferentes regiões centrais e em fluxos de processamento informacional distintos. O sistema somatosensorial engloba muitos tipos de sensações sentidas pelo corpo – toques leves, dor, pressão, temperatura e a sensação do posicionamento adequado das juntas e dos músculos (propriocepção). No entanto, essas sensações passam por três vias diferentes presentes na medula espinhal e têm como destino lugares diferentes dentro do cérebro. O toque distintivo, que engloba o toque, a pressão e a percepção vibracional, adentra a periferia por meio dos axônios sensoriais. Na periferia, o sistema somatosensorial detecta vários estímulos por meio de receptores sensoriais, ex: por meio dos mecanorreceptores que captam as sensações adquiridas pelo tato. Essas sensações chegam ao cérebro (o córtex somatosensorial) por meio de uma complexa interação entre as vias somatosensoriais, a medula e o tálamo (principal centro de estímulos sensoriais) (figura 3).

Figura 3. O caminho do toque distintivo: a medula espinhal, a medula, o tálamo e o córtex somatosensorial.



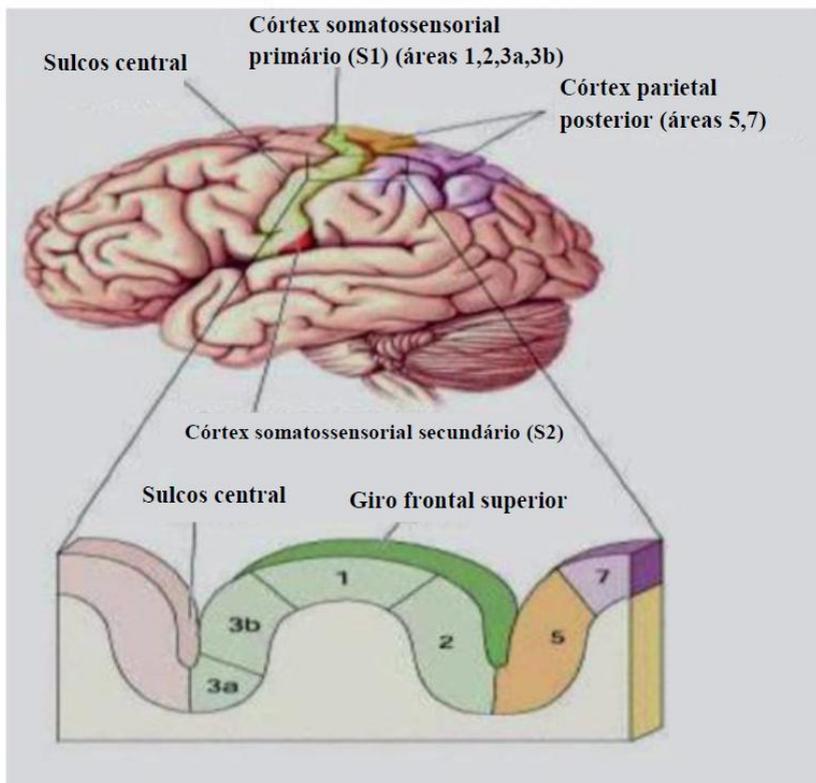
O córtex somatosensorial está localizado no lobo parietal do cérebro humano e recebe informações táteis provenientes das mãos e dos pés & corpo. Sabe-se que grande parte da atividade do córtex somatosensorial é destinada à representação das mãos, muito mais do que para a representação de qualquer outra parte do corpo. O mapeamento das superfícies do corpo no cérebro é chamado de *homunculus* (figura 4). O *homunculus* cortical demonstra que, na tarefa de determinar quanto espaço é necessário no córtex, o tamanho da parte do corpo não tem tanta importância quanto a densidade dos seus nervos. No entanto, nós acreditamos que nossas mãos são as responsáveis por fornecerem a maior parte das informações táteis porque nós as utilizamos para manipular objetos, mas tudo que fazemos - incluindo sentar, andar e sentir dor - depende do toque.

Figura 4. Estímulos produzidos por meio da captação de informações por meio do toque em direção ao cérebro; o homunculus cortical é uma representação pictórica das divisões anatômicas do córtex somatosensorial.



O córtex somatosensorial é responsável por processar as informações relativas ao toque. O processamento tátil ocorre, em parte, graças a duas áreas distintas do córtex somatosensorial: o córtex somatosensorial primário (S1) e o secundário (S2) (figura 5). Pesquisas realizadas com a utilização de neuroimagens mostraram que existe participação do córtex somatosensorial primário e secundário no processamento sensorial tátil e perceptivo (Mima et. al, 1998).

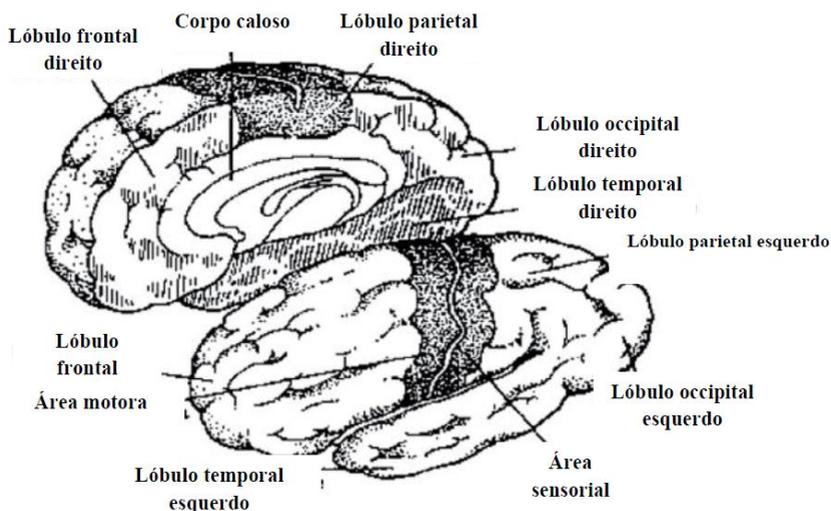
Figura 5. O processamento tátil engloba duas áreas distintas do córtex somatosensorial: o primário (S1) e o secundário (S2).



O cérebro humano é dividido em dois hemisférios distintos, interligados pelo *corpo caloso*, e as funções de cada hemisfério cortical são diferentes. Um estudo mostrou que a predominância hemisférica parece ser um modo de organizar o processamento cortical de informações táteis, com relação à forma e à localização: a predominância do hemisfério esquerdo na tarefa de fazer o reconhecimento da forma (o que se toca) e a predominância do hemisfério direito na tarefa de fazer a localização tátil (local na qual alguém está sendo tocado) (van Boven et al., 2005). Além disso, o estudo também descobriu que o processamento de detalhes de objetos é realizado pelo hemisfério esquerdo (detalhes como diferenças sutis na

lisura, aspereza e suavidade de objetos - microestrutura), enquanto que o processamento de objetos como um todo é realizado pelo hemisfério direito (visão macro de objetos que inclui informações como as características gerais, o layout, o comprimento, a forma e o tamanho – macroestrutura) no sistema somatosensorial (figura 6). Cabe destacar que tanto a vantagem do hemisfério esquerdo em processar detalhes de objetos (micro) quanto a do hemisfério direito em processar objetos como um todo (macro), ambas, já estavam previstas na classificação do sistema visual.

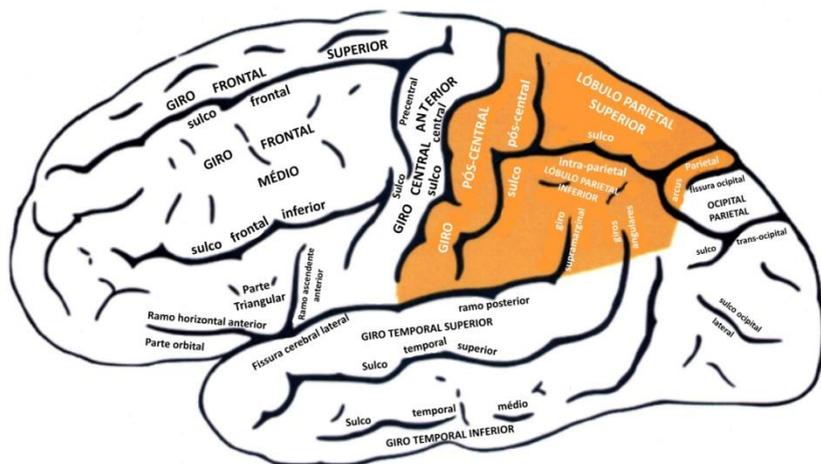
Figura 6. Demonstração da predominância do hemisfério esquerdo na tarefa de realizar o reconhecimento da forma e de processar detalhes de objetos e do hemisfério direito na tarefa de realizar a localização tátil e de processar objetos como um todo.



Uma pesquisa realizada por Reed e por seus colegas (2005) sugere que existe a separação do processamento de informações, ou seja, que ele ocorre em vias diferentes do sistema tátil cortical: um fluxo ventral para realizar o reconhecimento de objetos pelo tato (“o que”) e um fluxo dorsal que realiza a localização tátil de objetos (“onde”) (figura 7). Esta pesquisa também sustenta que no toque ativo, o “como” (segurar o objeto) e o “onde” (definir sua localização) estão

interligados. Cabe ressaltar que, aparentemente, o papel das informações que identificam objetos no espaço pode ser mais relevante quando associado à modalidade de processamento informacional tátil, dada a proximidade entre a percepção das informações assimiladas pelo tato e o processamento dessas informações identificadoras de objetos no espaço.

Figura 7. Separação de regiões neurais e de fluxos de processamento para realizar o reconhecimento tátil de objetos (“o que”) e para realizar a localização tátil de objetos (“onde”): as áreas do lóbulo parietal inferior bilateral (Lóbulo Parietal Inferior) estão envolvidas no reconhecimento tátil e no ato de nomear objetos, enquanto que as áreas do lóbulo parietal superior (Lóbulo Parietal Superior) estão envolvidas no processamento das informações identificadoras de objetos no espaço (o Lóbulo Parietal é mostrado em amarelo).



Uma pesquisa realizada com neuroimagens descobriu que durante processamentos táteis de informações espaciais, áreas associadas com a visão imagética e com a percepção visual são ativadas (Ricciardi, et., 2006). Isso significa que ambos os estímulos tátil e visual levam a padrões similares de ativação neural devido à natureza da representação mental, ex: imagens constituídas na presença de um objeto no espaço.

Além disso, o bloqueio tátil, que está associado a uma lesão causada no hemisfério direito do cérebro, leva o paciente a agir como se o lado esquerdo do campo sensorial não existisse; também pode ocorrer em conjunto com o bloqueio visual (Shindler et.al., 2006). Esta pesquisa também sustenta que existe um mapa espacial em comum ou unitário acessível via tátil ou visual.

“Tocar para sentir”: as conexões neurais do processamento tátil e seus aspectos emocionais

Nós utilizamos o toque para compartilhar nossos sentimentos com outras pessoas e para tornar mais autêntico o significado de outras formas de comunicação verbal e não verbal. Apesar da importância do toque para o nosso bem estar, o estudo dos aspectos emocionais associados ao toque vem sendo negligenciado pelos cientistas por muitos anos.

No caso das emoções, não são nossas mãos, mas sim nosso corpo, que é essencial na tarefa de proporcionar experiências emocionais. Fica difícil imaginar emoções que estejam presentes sem que a sua manifestação ocorra por meio do corpo humano. Diferentes emoções são estimuladas no cérebro e são expressas por meio do teatro realizado pelo corpo (Damasio, 1999). Dada a aparente relação entre o corpo/processamento de informações táteis e a emoção, não é de surpreender que atuais pesquisas neurocientíficas encontrassem evidências de que existem fortes conexões neurais entre o córtex somatosensorial e as regiões do cérebro que estão envolvidas no processamento de emoções: o sistema límbico (figura 8, próxima página). O sistema límbico é um conjunto de estruturas no cérebro que inclui o hipocampo e a amígdala, que desempenham uma grande variedade de funções associadas ao comportamento, à memória de longo prazo e às emoções. Todo neurocientista sabe que emoções estão ligadas ao cérebro, tanto quanto ao coração, entretanto, como muitos estudos vêm mostrando, o coração – ou o corpo – e o cérebro não são de forma alguma provedores independentes de sentimentos e de emoções (Johansen-Berg & Walsh, 2001).

O córtex insular anterior, relacionado ao sistema límbico, chama a atenção de muitos devido ao papel que desempenha na representação do corpo e no proporcionar de experiências emocionais. Também é considerado importante porque atua na constituição da autopercepção corporal de uma pessoa. Percepção pode ser definida como a consciência da própria existência (o sentimento de “Eu”). O córtex insular anterior proporciona a base neural que reúne todos os sentimentos subjetivos da emoção no presente (Craig, 2009). A experiência emocional subjetiva (sentimentos) surge da interpretação produzida pelo nosso cérebro de estados físicos que decorrem de eventos ou situações emocionais. Este é um exemplo do conceito conhecido como cognição incorporada (recorrer a Lakoff e Johnson 1999). Concepções a respeito da cognição incorporada discutem como a nossa personificação neural e ocasionada pelo desenvolvimento constante molda as nossas categorizações mental e lingüística e essas concepções argumentam que todos os aspectos da cognição são moldados pelos aspectos do corpo.

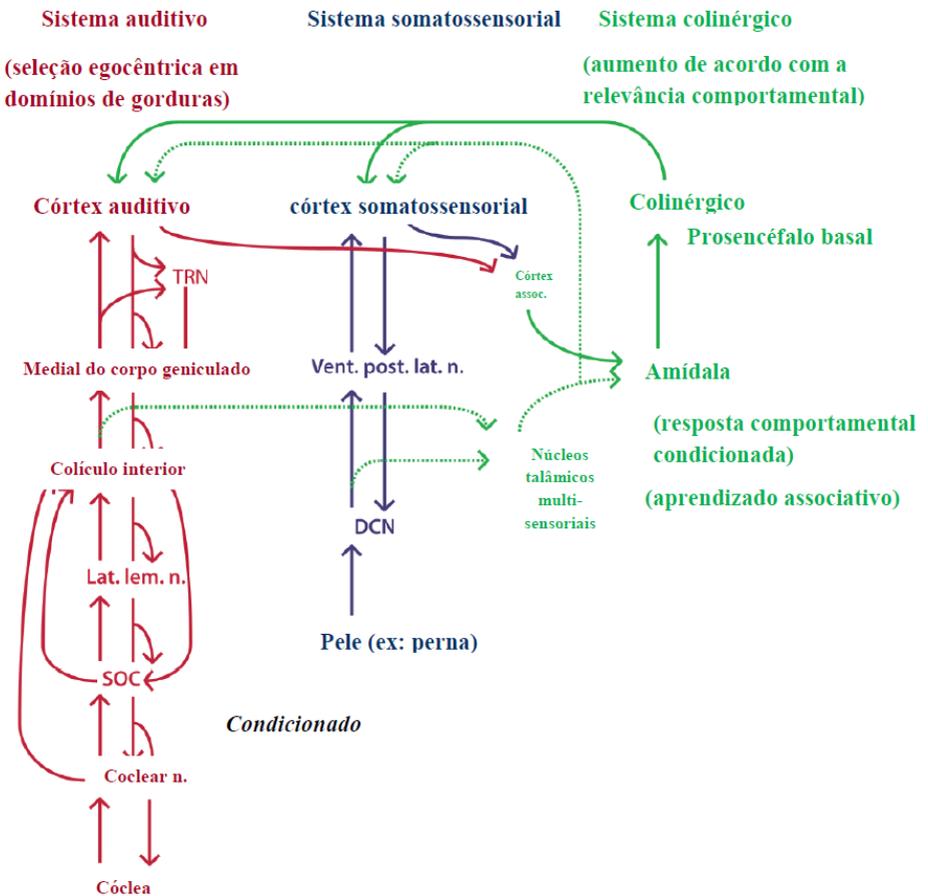
Além disso, a forte ligação entre o processamento de informações táteis e as emoções foi comprovada pela condição clínica presente na sinestesia do toque/emoção. A cinestesia é uma condição na qual um estímulo sensorial fornecido por um sentido cria uma sensação em outro. Ramachandran & Brang (2008) demonstraram que em indivíduos que possuem cinestesia do toque/emoção, texturas específicas (denim, cera, lixa, seda etc) levaram a emoções distintas (depressão, embaraço, alívio, contentamento etc), o que sugere a existência de uma ligação existente entre o córtex somatosensorial e as regiões do cérebro que processam as emoções.

Os mecanismos neurais associados ao desenvolvimento, que permeiam as conexões tátil/emocional, ainda são desconhecidos. No entanto, um estudo que buscou utilizar uma abordagem psicofisiológica integrativa para investigar as características do desenvolvimento de diferentes mecanismos cerebrais (cortical, subcortical e límbica – reticulada) descobriu uma relação entre as características do desenvolvimento emocional e cognitivo, em crianças de seis a sete anos

de idade, em uma situação tátil inusitada: interação tátil com golfinhos (Ilyukhina et al., 2008).

Esses estudos encontraram evidências que mostram que existe ligação entre a emoção/percepção emocional e a cognição tátil/corporal. Foram, além disso, mostrando que é importante considerar as emoções como motivadoras à aprendizagem tátil.

Figura 8. A conexão neural entre o sistema somatosensorial (mostrada em azul) e o sistema límbico (amígdala).



As cognições táteis: as representações táteis no sistema humano de processamento de informações

Na última década houve um drástico aumento na quantidade de pesquisas voltadas para o estudo dos diferentes conceitos da cognição tátil. Um breve resumo dessas pesquisas será mostrado a seguir.

A memória tátil de curto prazo pode ser descrita como a capacidade de reter uma pequena quantidade de informações táteis, na mente, em um estado ativo, pronto para uso. Acredita-se que as memórias: visual e auditiva de curto prazo são capazes de reter uma pequena quantidade informacional – de 3 ou 4 elementos (palavras, dígitos ou letras) até 9 elementos: a média é de 7 com mais ou menos 2 elementos, número considerado de sorte. A duração dos estímulos táteis é muito limitada quando comparada à visão ou à audição? As pesquisas mostram que a duração dos estímulos táteis é similar à da visão (Eller, 1989). Millar (1999) alegou que “não existe razão para que a duração da memória para padrões táteis seja inferior à dos padrões da visão, se esses padrões táteis forem codificados como moldes espaciais globais” (p. 753). Além disso, dentro do sistema da memória de curto prazo, uma memória sensorial de curta duração (algumas centenas de ms) foi identificada. Essa “ultra” memória de curto prazo foi explorada, intensamente, em busca de estímulos visuais (memória icônica), estímulos auditivos (memória ecóica) e recentemente em busca de estímulos táteis – memória sensorial tátil (Gallace et al., 2008).

O termo memória operacional refere-se a um sistema presente no cérebro que proporciona estocagem temporária e manipulação de informações necessárias para atividades cognitivas complexas, como: compreensão lingüística, aprendizagem e pensamento. A memória operacional tátil refere-se à habilidade de reter (manter) e de manipular informações táteis por curtos períodos, a qual realiza a transformação das informações, enquanto presentes na estocagem da memória de curto prazo. Por exemplo, quando vamos decidir qual a bebida que apresenta a temperatura mais adequada para ser consumida em um dia quente,

buscamos verificar a temperatura usando nossas mãos. Este processo, que nos permite manter ativas informações táteis relevantes para uso em afazeres diversos, durante um determinado período de tempo, é a memória operacional tátil (figura 9).



***Figura 9.** A memória operacional tátil é um sistema cognitivo que nos permite manter e manipular informações presentes na mente durante curtos períodos de tempo: por exemplo, quando estamos decidindo qual abacate está maduro ou verde, buscamos analisar e comparar a dureza usando nossas mãos.*

A memória operacional tátil nos permite reter e manter ativas informações oriundas de estímulos táteis para guiar o nosso comportamento na ausência de informações orientadoras externas. Sem a memória operacional tátil, informações táteis instrucionais iniciais podem ser facilmente perdidas. Embora a memória operacional seja uma incrível ferramenta da mente humana com capacidade de estocagem de informações limitada e temporária, as pesquisas afirmam que exercícios mentais, como parte de um treinamento da memória operacional, podem levar a resultados muito satisfatórios (Jaeggi, et al., 2008).

Estudos que buscam investigar a base neural da memória operacional vêm demonstrando que o córtex pré-frontal (a parte frontal do cérebro) torná-se ativo durante o tempo que os indivíduos desempenham tarefas que fazem uso da memória operacional tátil, seja por meio do uso do sistema visual ou auditivo. Da mesma forma, um estudo da atividade cerebral, relacionada a tarefas que utilizam a

memória operacional tátil espacial, identificou a participação de áreas corticais pré-frontais (Kostopoulos et al., 2007) (figura 10). Essa descoberta proporciona uma contribuição neurobiológica para observações comportamentais, por meio da indicação de que as regiões cerebrais estão submetidas à geração de representações mentais de ordem superior ligadas à memória operacional, independentemente de outra modalidade sensorial específica.

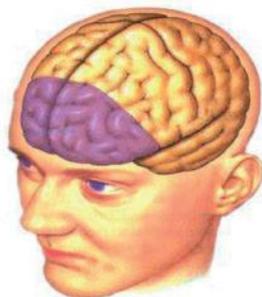


Figura 10. *Níveis mais elevados do processamento de informações táteis (a parte frontal do cérebro) estão envolvidos nas atividades que utilizam a memória operacional.*

Recentemente, tem aumentado o interesse em estudar a memória operacional no processamento de informações táteis. Um estudo realizado a respeito das diferentes capacidades da memória operacional, com relação às memórias operacionais visuais e tátil, descobriu que a memória operacional tátil é, geralmente, mais limitada e mais variável do que a memória operacional normal nos pacientes observados (Bliss & Hamalainen, 2005). No entanto, o melhor desempenho da memória operacional visual comparada à memória operacional tátil é justificado pelas diferenças presentes na percepção (no caso da visão) e no manuseio de objetos (no caso do tato). A percepção visual de formas complexas é considerada mais rápida do que o manuseio de objetos (Butter & Bjorklund, 1976).

Um estudo parecido realizado a respeito dos diferentes tipos de interferências nas memórias operacionais: visual e tátil descobriu que a interferência espacial deteriorou-se em ambas as memórias operacionais, mas com maior intensidade na última (Mayas, et al.,

2008). Isso fortalece a idéia de que o processamento de estímulos táteis está ligado ao processamento de informações relacionadas às características espaciais desses estímulos. Finalmente, a rotação mental de esquemas táteis parece estar ligada a certas características da memória operacional tátil (Ungar et al. 1995.)

A capacidade da memória operacional também pode refletir a eficiência das funções da atenção. A atenção tátil nos permite selecionar certos elementos do *input* sensorial tátil para serem processados mais detalhadamente. A atenção tátil pode ser descrita como uma capacidade cognitiva multidimensional de acordo com a teorização de Sohlberg & Mateer (1987), assim como a capacidade de concentrar atenção em algo (auxiliando os estímulos táteis), a capacidade de manter a atenção (manter a atenção tátil) e, incrivelmente, a capacidade de selecionar a atenção (preservar a atenção tátil frente a informações irrelevantes).

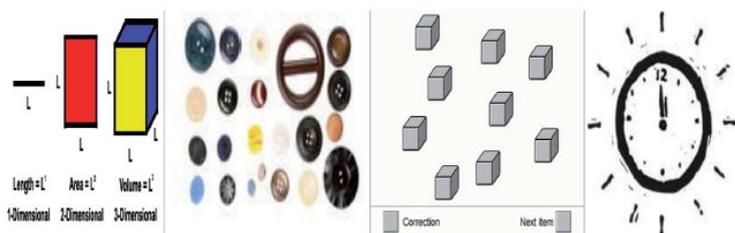
Um estudo produzido com o uso de neuroimagens mostrou mudanças de atenção nas áreas somatosensoriais do cérebro, quando ativadas (Hamalainen, et. al., 2002). Isso significa que quanto mais atenção especial é focada nos estímulos táteis, mais ativo se torna o cérebro tátil e melhor é a habilidade de focar e de manter a atenção, especialmente quando outras áreas estão mantendo a atenção. Estudos produzidos a respeito de como o tato ativo pode levar ao aperfeiçoamento da aprendizagem sugeriram que levar os alunos a, conscientemente, investigar as propriedades de objetos leva ao aumento da concentração no aprender (Sathian 1998).

Uma característica importante da atenção tátil é a velocidade do processamento de informações táteis ou velocidade mental. A velocidade mental reflete o quão eficiente a atenção está. Baixa velocidade de processamento geralmente está relacionada a déficits de atenção (Lezak, et al., 2004).

A aprendizagem tátil é o processo, pelo qual, novas informações são adquiridas por meio do manuseio de objetos por meio do tato. Pesquisas produzidas a respeito do processamento de informações

táteis, em seres humanos, mostraram que pessoas podem ser treinadas para captarem grandes quantidades de informação pelo uso do sentido do tato. Um estudo com o uso de neuroimagens para investigar a aprendizagem tátil, por meio da observação de participantes que foram submetidos a um treinamento tátil de longa data, demonstraram que esse treinamento modificou o modo como esses participantes observados responderam com relação ao uso do córtex visual primário (Saito et al., 2006). Esse estudo sugere que a utilização de áreas visuais em tarefas que utilizem o tato, por parte dos participantes, pode estar ligada ao fortalecimento das conexões cross-modais, resultado de prática intensiva. A memória operacional tátil atua na capacidade de preservar a aprendizagem para futuras ocasiões (por meio do uso da memória de longo prazo). Poucos estudos buscaram focar nas características e no funcionamento da nossa memória relacionada ao manuseio de objetos (memória operacional tátil), em comparação com o grande número de estudos que focaram na memória visual. Pelo menos em condições específicas relacionadas à apresentação de estímulos, a memória operacional tátil é um sistema confiável para o processamento e para a estocagem de estímulos adquiridos por meio do uso do tato (Klatzky et., 1985). A memória das pessoas que lida com esses estímulos parece estar fortemente ligada à natureza do material em questão (ex: bidimensional/tridimensional, tamanho, localização) e, ao mesmo tempo, disponível para a codificação de um estímulo (ex: a quantidade de tempo dada aos participantes para escanear, por meio do tato, os estímulos) (figura 11).

Figura 11. O tamanho, a dimensão (2-D, 3-D), a localização dos estímulos e a quantidade de tempo disponível, desempenham papel fundamental na constituição da memória das pessoas e para que elas adquiram estímulos por meio do uso do tato.



É necessário mais tempo para que ocorra a captação dos estímulos por meio do tato, em comparação com o uso da visão (Newell et al., 2005). A experiência visual é obtida no momento que uma pessoa é capaz de escanear objetos tridimensionais do dia-a-dia a seu tempo, enquanto que a deficiência visual geralmente ocorre devido ao fato da pessoa ser capaz de escanear, apenas, estímulos bidimensionais. Esta observação poderia levar à conclusão de que a integração de movimentação e de informações táteis, presente nos estímulos, pode desempenhar um papel fundamental na estocagem de informações táteis no cérebro.

De acordo com esses estudos é sugerido que o processo que está por trás do toque ativo, concebido à luz de uma abordagem informacional-processual, constitui-se em sistema cognitivo totalmente funcional.

O conhecimento que depositamos na memória operacional de longo prazo afeta o modo como percebemos o mundo e interfere diretamente na nossa capacidade de selecionar informações presentes no ambiente, para que então, possamos voltar a nossa atenção para elas. Teorizações recentes a respeito da cognição também distinguem entre dois tipos de conhecimento que são armazenados na memória: processual e declarativo. A memória processual refere-se à capacidade de recordar o desempenho de uma determinada tarefa ou o desempenho de uma determinada estratégia. A memória declarativa constitui-se no nosso “banco” de armazenamento de informações factuais do mundo. Ela se apresenta de duas formas: memória semântica e episódica.

A memória semântica armazena fatos e informações gerais em redes ou esquemas, enquanto que a memória episódica recupera informações relativas a fatos e experiências pessoais passadas e armazena informações na forma de imagens. Um elemento importante da memória episódica é a memória autobiográfica. Ela é uma representação pessoal de eventos gerais ou específicos e de fatos pessoais: é a memória da vida de uma pessoa.

Enquanto diversos estudos investigaram a natureza das representações táteis de objetos reais produzidas por muitas pessoas, nenhum buscou fazer perguntas direcionadas para investigar tipos mais “autobiográficos” de memória tátil, como perguntas que exigem que os participantes recuperem informações de experiências passadas que tiveram por meio do uso de estímulos táteis/sensações. Também não existem pesquisas publicadas que investiguem o porquê de haver a deterioração da memória tátil, com o passar do tempo, e que relacionem esse padrão de deterioração, desse tipo de memória, com o padrão de deterioração observado no momento que materiais visuais e auditivos são apresentados. Essas questões precisam ser investigadas pelos pesquisadores, visando preencher as lacunas existentes entre o conhecimento das memórias dos sistemas: visual e auditivo e das suas respectivas memórias táteis (Gallace & Spence, 2009).

As cognições táteis nas pessoas com surdocegueira: do tato ativo à comunicação tátil

A surdocegueira combina a perda da visão com a perda da audição. Raramente uma pessoa com surdocegueira alcança o estado de cegueira ou surdez total. A surdocegueira é uma condição única e diversa devido ao fato de ela gerar diversas implicações sensoriais; porque está relacionada com o tempo que uma pessoa apresentou uma deficiência sensorial; devido ao que causa o seu aparecimento e porque, geralmente, acarreta outras deficiências adicionais. Indivíduos que apresentam uma combinação de perda da visão e da audição possuem uma aprendizagem única e dificuldade para se locomoverem/para se comunicarem, devido à dupla perda sensorial que apresentam.

As pessoas com surdocegueira utilizam o toque ativo de uma forma que ninguém mais pode fazê-lo: para analisar objetos e o mundo, para captarem sentimentos e para agirem/para se comunicarem. A comunicação torná-se grande desafio para o indivíduo com surdocegueira, para a família, para os amigos e para todos aqueles que façam parte da vida dele. Esses indivíduos utilizam diferentes meios

para se comunicarem. A escolha de um desses meios dependerá do grau de perda da visão/audição e da idade na qual ocorreu o início da perda sensorial (desde o nascimento ou ao longo da vida).

Existem vários métodos para estabelecer a comunicação e para gerar a aprendizagem da linguagem tátil, que são utilizados com as pessoas com surdocegueira, como: a comunicação *haptica*, o uso de gestos com ambas as mãos e o uso de gestos com uma mão. A comunicação tátil ocorre mesmo que ocorram mudanças sistemáticas na percepção, nos pensamentos, nos sentimentos e no comportamento do outro, por meio do toque, que leva em consideração o contexto no qual ela ocorre. Atualmente, vem aumentando o interesse em compreender os aspectos cognitivos que estão envolvidos nos vários métodos de comunicação tátil. Além disso, as compreensões teóricas e clínica das cognições táteis são necessárias para se atuar no campo da surdocegueira.

Quando não é possível ver ou ouvir as coisas claramente, como você é capaz de captar e de compartilhar seus sentimentos? O sentido do tato proporciona meios incríveis para extrair e para captar a emoção humana (Gallace & Spence, 2008). No entanto, quando a visão ou a audição são prejudicadas, as interações emocionais ocorrem em uma esfera limitada, na qual, o indivíduo está reduzido a si e àquele que busca compreender e atuar nessa esfera e que necessita de habilidades específicas para perceber e para compartilhar sentimentos por meio do tato ativo. É importante considerar as emoções como importante motor da aprendizagem tátil. São enormes as possibilidades de fornecer respostas corporais durante reações emocionais para garantir o processamento de informações táteis, por meio do cérebro (Nicholas, 2004).

Os indivíduos com surdocegueira, geralmente, são mais experientes em reconhecer estímulos por meio do tato ativo. Qual o impacto das duas deficiências, a visual e a auditiva, combinadas, nas cognições táteis? Podem os estudos produzidos com pessoas com surdocegueira ajudar a compreender a cognição tátil, da mesma forma

como compreendemos a memória operacional tátil, a velocidade de processamento informacional tátil ou a memória tátil?

Tarefas para exercitar a memória operacional incluem a monitoração e a manipulação de informações ou de comportamentos. Um estudo que buscou investigar a memória operacional tátil de uma mulher que adquiriu a surdocegueira ao longo da vida, constatou que ela teve um desempenho maior em um teste usado para medir a memória operacional tátil, do que o desempenho alcançado, já catalogado, com testes similares aplicados para testar as memórias operacionais visual e auditiva (Nicholas & Christensen). O teste para avaliar a memória operacional tátil avalia a memória tátil sequencial e a memória tátil invertida (figura 12). A memória tátil sequencial pode ser definida como o número máximo de objetos com os quais uma pessoa é capaz de interagir, por meio do toque, dentro de uma série de itens, que por sua vez, estão em uma determinada ordem. A memória tátil invertida é uma versão mais desafiadora do procedimento adotado para avaliar a memória tátil sequencial, na qual o desafio é tocar toda a série de objetos propostos na ordem correta, porém inversa. Acredita-se que a memória tátil sequencial esteja ligada a uma atenção eficiente, enquanto que a memória tátil invertida parece estar ligada à memória operacional. O procedimento adotado na memória tátil invertida (ordem correta, porém inversa) é um procedimento clínico usado para avaliar a memória operacional (Miller, et al., 2009).



Figura 12. O teste da memória tátil avalia a memória tátil sequencial (a memória tátil de curto prazo) e a memória tátil invertida (memória operacional tátil).

A memória operacional é um sistema cognitivo que nos permite manter e manipular ativamente informações na mente por curtos períodos de tempo. Esse sistema exerce papel fundamental em muitos tipos de cognições complexas, como: aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas e compreensão linguística. A memória operacional é composta do executivo central e de seu sistema de controle, que por sua vez, monitora dois subsistemas independentes: bloco de notas visuoespacial que realiza o processamento de informações espaciais e a alça fonológica que processa outros tipos de informações, principalmente informações verbais – o modelo multicomponente da memória operacional (Baddeley, 1992).

A memória operacional da língua de sinais revela que existem semelhanças entre sistemas, independentemente de haver acesso a informações auditivas e a uma modalidade de linguagem preferida (Rudner, et. al., 2009). A estrutura da memória operacional da língua de sinais é muito similar à da memória operacional da linguagem falada (Wilson & Emmorey, 1998). Isto evidencia que a estrutura da memória operacional para o desenvolvimento da língua se desenvolve em resposta á entrada de informações, independentemente do tipo dessas informações, o que resulta na mesma estrutura presente na língua falada ou na língua de sinais (Wilson & Emmorey, 2003). Qual é a relação existente entre as características da memória operacional tátil e o uso das construções linguísticas presentes na comunicação tátil ou na linguagem tátil? A natureza manual/tátil da língua de sinais tátil, como meio primário de comunicação necessita ser mais investigada, focando nos mecanismos lingüísticos e nos pertencentes à memória operacional.

A velocidade de processamento de informações táteis ou a velocidade de processamento mental está relacionada ao sistema cognitivo de atenção. Resultados obtidos de uma pesquisa neuropsicológica mostraram que uma pessoa, que desenvolveu a surdocegueira ao longo da vida, levou menos tempo para sentir e lembrar-se de objetos que foram utilizados em um teste de reconhecimento da forma por meio do tato (Nicholas & Koppen, 2007). Este aumento na velocidade de processamento pode ser um indicador

forte de quão eficientemente o sistema de atenção da pessoa estava funcionando e pode ser uma indicação de que uma privação, em conjunto, dos sistemas: visual e auditivo pode alterar a velocidade de resposta frente a estímulos táteis. Além disso, os resultados obtidos com esse estudo também mostraram que houve um desempenho maior da memória tátil na tarefa de localizar os objetos apresentados no teste de desempenho tátil (figura 13). A plasticidade neuronal é a capacidade que o sistema nervoso tem de modificar a sua organização, assim, a questão da plasticidade neuronal é muito importante para o campo da surdocegueira, já que a privação sensorial é geralmente observada na população de surdocegos.

Figura 13. O teste do desempenho tátil avalia a velocidade de resposta motora, a memória tátil de curto prazo, a capacidade de resolver problemas espaciais e a memória espacial (Reitan & Wolfson, 1993).



Em geral, os resultados desses dois estudos mostraram que indivíduos com surdocegos atuam mais eficientemente do que pessoas que enxergam e ouvem, em tarefas que requerem a utilização da memória operacional tátil e da memória tátil. Uma possível explicação para esta constatação é a de que é esperado que os indivíduos surdocegos possuam mais experiência tátil, já que esse é o sistema sensorial, do qual, eles dependem para captar as informações do ambiente. Em outras palavras, a prática (tátil) leva à perfeição. As

pessoas com surdocegueira são capazes de reconhecer um objeto apenas sentindo uma parte dele, que, dessa forma, funciona como um indicador para que haja o reconhecimento da imagem dele; apenas um toque seria o bastante para levar ao reconhecimento total (Meshcheryakov, 1974).

Da mesma forma, o desempenho de dez pessoas com surdocegueira e de dez pessoas de visão e audição normal, em quatro tarefas que exigiam a utilização da memória operacional tátil, foi investigado e o resultado foi o mesmo: a capacidade de captação de informações táteis espaciais das pessoas com surdocegueira é mais desenvolvida do que a dos participantes de visão e audição normal. É muito provável que a estocagem e retirada, para utilização, de informações da memória de curto prazo, das pessoas com surdocegueira, também fosse normal (Arnold & Heiron, 2002). A explicação dada para o resultado foi a de que o melhor desempenho das pessoas com surdocegueira era consequência direta de maior experiência na utilização do tato. Esta opinião parece estar presente na contribuição de Ronnberg (1995), o qual afirma que a compensação de um sentido por meio de outras modalidades, não diretamente ligadas a ele (plasticidade neuronal), ao invés de compensações que de fato estejam envolvidas com ele, leva ao aperfeiçoamento do desempenho dessas modalidades, da mesma forma como foi visto no desempenho dos surdocegos em tarefas diferentes.

Que conexões neurais estão envolvidas no processamento da linguagem tátil, no momento que os sistemas: visual e auditivo são perdidos simultaneamente? Um estudo que investigou a ativação neural em atividades com palavras por meio do uso do tato, tendo como participantes um indivíduo com surdocegueira e mais seis voluntários normais, descobriu que a linguagem tátil levou à ativação dos sistemas de linguagem, da mesma forma que outros sistemas do indivíduo com surdocegueira fizeram. Além disso, a pessoa com surdocegueira estava voltado para a interpretação da linguagem tátil por meio do aperfeiçoamento da ativação cortical dos processamentos cognitivos e semânticos (Yasuhiro, et al., 2004) Isso significa que as línguas de sinais possuem o mesmo poder expressivo presente nas línguas faladas.

Finalmente, é importante saber que a compreensão das cognições táteis é fundamental para que haja a adequada avaliação (vantagens e desvantagens do tato) do quadro das pessoas com surdocegueira. Os resultados provenientes da avaliação da sensação tátil, da percepção e da cognição, além dos presentes nas “experiências incorporadas” e dos presentes nas “emoções transmitidas pelo corpo”, podem ser usados para planejar intervenções ou para as próprias intervenções em si. No entanto, a avaliação deve levar em consideração que tipo de surdocegueira está sendo investigada (nascimento ou desenvolvida ao longo da vida da pessoa com surdocegueira).

As demandas táteis que a pessoa com surdocegueira possui para interagir com o seu ambiente, podem servir de ponto de partida para que haja a compreensão da cognição tátil. Na avaliação das pessoas com surdocegueira adquirida ao longo da vida, avaliações pré-organizadas, instrumentos psicométricos adequados ou listagens que mostrem os pré-requisitos táteis das atividades diárias podem ser usados. Além disso, é possível que a compreensão das cognições táteis possa contribuir para que a pessoa com surdocegueira adquirida ao longo da vida seja capaz de desenvolver maior consciência da sua própria percepção corporal tátil. A surdocegueira requer proximidade e sintonia comunicacional, que correspondem aos requisitos da comunicação por meio da percepção (Krigjer, 2009).

No entanto, quando uma avaliação das características do processamento tátil de indivíduos com surdocegueira, que possuem essa deficiência de nascença, é realizada, uma avaliação interdisciplinar é necessária. É importante, nessas circunstâncias, utilizar uma abordagem colaborativa e considerar a avaliação em um contexto mais amplo e dinâmico. Inclusive, levando em consideração aspectos ecológicos e comunicacionais, bem como enfatizando uma abordagem avaliativa cognitiva tátil na comunicação do dia-a-dia. A comunicação é uma forma de interação, na qual, o significado é transmitido por meio do uso de sinais que são captados e interpretados pelo parceiro, e no caso da surdocegueira, envolve a transferência de informações por meios táteis/corporais. A avaliação funcional da surdocegueira congênita deve

ocorrer sob orientação e deve envolver a cuidadosa observação e interação com o indivíduo com surdocegueira, em ambientes, locais de aprendizagem e locais recreativos. A avaliação também deve levar em consideração os atributos do processamento sensorial tátil, o funcionamento motor tátil, o processamento perceptivo tátil e, principalmente, o processamento cognitivo tátil. A capacidade cognitiva da pessoa com surdocegueira deve ser compreendida à luz das cognições táteis (Nicholas & Froland, 2009).

Crianças com surdocegueira geralmente utilizam os seus próprios sinais comunicacionais táteis, tais como movimentos, tensão muscular, posturas e gestos, que podem não ser percebidos ou compreendidos pelos pais ou responsáveis. Esta dificuldade interacional e tátil (comunicacional), se prolongada por muito tempo, pode causar problemas emocionais, comportamentais e de relacionamento. Além disso, elas podem acabar passivas e reservadas, mostrar sinais de defesa tátil ou desenvolver um comportamento abusivo ou agressivo. Por exemplo, a deficiência de habilidades comunicacionais, decorrente da surdocegueira, pode contribuir para as dificuldades comportamentais identificadas na Síndrome de Charge (Nicholas, 2005). Interações harmoniosas e o compartilhar mútuo de emoções, também realizadas por meio da movimentação e do toque ativo, para com crianças com surdocegueira, são fundamentais para o desenvolvimento da comunicação tátil (Janssen et. al., 2003). Também se constituem em passo importante para prevenir o aparecimento de comportamentos “desafiadores”. Além disso, a compreensão teórica e clínica dos aspectos emocionais do toque ativo e da comunicação tátil são necessárias no campo da surdocegueira.

Estudando os aspectos cognitivos e emocionais da comunicação tátil das pessoas com surdocegueira, pesquisas futuras podem encontrar respostas para algumas das seguintes perguntas: qual a ligação entre a dupla deficiência sensorial e a defesa tátil; qual a relação entre as características da memória operacional tátil e o uso de construções lingüísticas na comunicação tátil ou linguagem tátil; como se estabelecem as formas “autobiográficas” da memória operacional tátil

nas pessoas com surdocegueira; como irão se deteriorar as memórias táteis, com o passar do tempo, em comparação com as memórias visual e auditiva e como as emoções influenciam a cognição tátil nas pessoas com surdocegueira.

A cognição tátil, nas pessoas com surdocegueira, precisa ser compreendida em termos de sensação, de percepção, de emoção e de comunicação.

Referências

Arnold, P., & Heiron, K. (2002). Tactile memory of deaf-blind adults on four tasks. *Scandinavian Journal of Psychology*, 43, 73-79.

Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science* 31, Vol 255, Issue 5044, 556-559

Bliss, I., & Hamalainen, H. (2005). Different working memory capacity in normal young adults for visual and tactile letter recognition task. *Scandinavian Journal of Psychology*, 46, 247-251.

Butter, E.J & Bjørklund, D.F. (1976). Are two hands better than one? Assessing information acquired from one-and two handed haptic exploration of random forms. *Perceptual and motor skills*, 43,115-120.

Damasio, A. (1999). *The Feeling of What Happens: Body, Emotion and the Making of Consciousness*. Heinemann: London.

Craig, A.D. (2009). "How do you feel—now? The anterior insula and human awareness". *Nat. Rev. Neurosci.* 10 (1): 59–70

Gallace, A., Tan, H. Z., Haggard, P., & Spence, C. (2008). Short term memory for tactile stimuli. *Brain Research*, 1190, 132-142.

Gallace, A. & Charles, (2009).The cognitive and neural correlates of tactile memory. *Psychological Bulletin*, 135 (3), 380-406.

Heller, M. A. (1989). Tactile memory in sighted and blind observers: The influence of Orientation and rate of presentation. *Perception*, 18, 121-133.

Hertenstein, M.J. (2002). Touch: Its Communicative Functions in Infancy. *Human Development*, 45, 70 – 94.

Hämäläinen, H., Hiltunen, J., & Titievskaja, I. (2002). Activation of somatosensory cortical areas varies with attentional state: an fMRI study. *Behavioural Brain Research*. Volume 135, Issues 1-2, 20,159-165

Ilyukhina, V.A., Krivoschapova, M.N., & Manzhosova, .G.V. (2008). Psychophysiological Study of the Effects of Adaptation to Tactile

Interaction with Dolphins in Six- to Seven-Year-Old Children. *Human Physiology*, 2008, Vol. 34, No. 4, pp. 421–430

Jaeggi, S.M., Buschkuhl, M., Jonides, J. & Perring, W.J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *PNAS*, 105 (19), 6829-6933.

Janssen, H.J.M. (2003). *Fostering harmonious interactions between deafblind children and Their educators*. Oosterwijk: Van den Boogaard groep.



Projeto Horizonte:
AHIMSA / Hilton Perkins

Este Projeto é em parte assistido pelo Programa
Hilton Perkins da Escola Perkins para cegos,
WATERTOWN, MASS, U.S.A.

O programa Hilton Perkins é subvencionado
por uma doação da Lavelle.

