

## 2

### Desenvolvimento Sensorial Típico

O bebê não nasce com estratégias e conhecimento prontos para perceber as complexidades dos estímulos ambientais. Essa habilidade se desenvolve com a idade e com a experiência, principalmente a social na interação com o outro (Stern, 1992; Hobson, 2004). Após o nascimento, a interação do bebê com seu ambiente imediato logo se torna uma fonte de conhecimento. E a percepção é o processo pelo qual se obtém informação sobre o mundo, ou seja, é a habilidade de se extrair informação da estimulação (Gibson, 1969). A percepção, entretanto, depende do aprendizado e da maturação. Possuir visão e audição, por exemplo, significa simplesmente apresentar a habilidade de receber sons e imagens, o que não significa compreender esses estímulos. Somente com o tempo e através da interação com o mundo o bebê aprende a ver e a escutar com sentido, ou seja, aprende a usar seus órgãos sensoriais e a atribuir significado às sensações.

Jim Sinclair (1992) um autista de alto funcionamento enfatiza:

“Habilidades básicas como reconhecer as pessoas e coisas pressupõe habilidades ainda mais simples como aprender a atribuir significado a um estímulo visual. Compreender a fala requer aprender a processar sons, o que requer primeiramente reconhecer sons como coisas que podem ser processadas, e reconhecer o processamento como uma forma de extrair ordem do caos”. (p 295)

Para se falar em processamento sensorial é necessário primeiramente compreender os tipos de modalidades sensoriais existentes. Elas incluem os sentidos classificados como ambientais, tais como a visão, audição, olfato e paladar, e os classificados como corporais, tais como tato, vestibular e propriocepção (Williamson, Anzalone & Hanft, 2000). Os sentidos operam por meio de órgãos ou receptores sensoriais que captam estímulos sensoriais do ambiente (interno/externo) e os transmitem ao cérebro para que sejam processados, organizados e interpretados. Esses receptores podem ser classificados em exteroceptivos (relacionados a estímulos produzidos fora do organismo) e interoceptivos (relacionados a estímulos produzidos dentro do organismo). Os exteroceptivos ainda podem ser classificados de acordo com os sentidos: distais (visão, audição e olfato) e os proximais (tato e paladar) (Bogdashina, 2003). A seguir, uma breve descrição de cada modalidade sensorial:

- Sistema olfativo: permite perceber odores e aromas;
- Sistema visual: permite enxergar;
- Sistema auditivo: permite perceber sons;
- Sistema gustativo: permite perceber as sensações causadas por diferentes substâncias na boca;
- Sistema tátil: permite perceber o toque, a pressão, a dor e as temperaturas;
- Sistema vestibular: coordena os movimentos dos olhos, cabeça e corpo no espaço além dos movimentos corporais.
- Sistema proprioceptivo: permite perceber estímulos produzidos pelo organismo, através de informações inconscientes dos músculos e articulações, principalmente aqueles relacionados à posição e movimento do corpo.

Para compreender as diferentes experiências sensoriais de autistas se faz necessário compreender primeiramente como se dá o processamento sensorial no desenvolvimento típico. Este capítulo tem como finalidade justamente explicar como esse processo se dá desde o nascimento e quais suas conseqüências para o desenvolvimento, uma vez que evidências sugerem que problemas sensoriais podem estar presentes nos autistas desde cedo.

Em um primeiro momento será descrito como se dá a formação de cada sistema sensorial e qual seu papel no desenvolvimento do bebê. Em um segundo momento será apresentado o conceito de integração sensorial que é essencial para se compreender como o ser humano dá significado às sensações, as percebendo como um todo. Por fim, será evidenciada a importância do aparato sensorial para que o bebê participe das interações sociais, e através delas se desenvolva por completo.

## 2.1

### **Desenvolvimento dos Sistemas Sensoriais**

Essa parte do capítulo tem como objetivo apresentar como se dá a formação dos sistemas sensoriais, assim como elucidar a função e importância de cada um deles para o desenvolvimento do bebê. As informações que serão

apresentadas a seguir foram retiradas do livro *“What’s Going On In There? How The Brain And Mind Develop In The First Five Years Of Life”* de Lise Eliot. A autora é uma neurocientista que tem se dedicado ao estudo do desenvolvimento do cérebro humano, principalmente no que diz respeito a como o cérebro do bebê se forma, e a quando e como cada sentido e habilidade se desenvolvem. Em seu livro, Eliot (2000) se apóia nas principais pesquisas científicas sobre bebês e desenvolvimento cerebral precoce, incluindo pesquisas com animais, bebês típicos, prematuros e abandonados. A seguir serão expostas as informações mais relevantes do livro para se pensar a importância do aparato sensorial para o desenvolvimento do bebê. Os sistemas sensoriais serão apresentados, seguindo os padrões da autora, por ordem de maturação – tátil, vestibular, olfativo, gustativo, visual e auditivo. O sistema proprioceptivo será visto juntamente com o sistema tátil uma vez que Eliot o considera como fazendo parte desse sistema.

### 2.1.1

#### **Sistema Tátil / Proprioceptivo**

O tato é uma das habilidades mais avançadas do bebê ao nascer. Na realidade, no momento do nascimento este sentido já está totalmente desenvolvido. Entretanto, o bebê ainda possui um longo caminho até que possa discriminar diferentes tipos de sensações táteis e determinar a localização de uma estimulação tátil em seu corpo. As experiências do bebê de tocar e ser tocado são extremamente importantes, não só para desenvolver sua sensibilidade tátil, suas habilidades motoras e sua compreensão do mundo físico, como também para sua saúde e bem estar emocional.

O tato envolve quatro diferentes habilidades sensoriais, cada uma com seu caminho neural distinto. Existe a habilidade de sentir o toque, ou seja, sentir que a pele está em contato com outra pessoa ou objeto, de sentir diferentes temperaturas, a dor e a propriocepção, ou seja, a posição e o movimento do corpo.

As sensações do toque, temperatura e dor começam na pele onde receptores de cada modalidade estão localizados. A propriocepção usa tanto informações da pele quanto sinais dos músculos e das articulações para informar o cérebro sobre onde os membros estão posicionados a qualquer instante. É a

propriocepção que permite com que uma pessoa saiba se seus braços estão cruzados ou se suas pernas estão se mexendo, mesmo de olho fechado.

Segundo a autora, as experiências táteis primárias possuem um papel fundamental na qualidade do desenvolvimento do cérebro. Pesquisas sugerem que principalmente a variedade da estimulação tátil é essencial não só para o desenvolvimento da sensibilidade ao toque, como também para o desenvolvimento cognitivo em geral.

O tato é o primeiro sentido a surgir. Um embrião com apenas cinco semanas apresenta o lábio e o nariz sensíveis. Essa sensibilidade tátil rapidamente se estende ao resto do corpo. Na nona semana, o queixo, as pálpebras e os braços já estão sensíveis ao toque, e a partir da décima segunda semana quase toda a superfície do corpo já está responsiva, com exceção ao topo e a parte de trás da cabeça que se mantêm insensíveis ao longo da gestação (isto se mostra de extrema importância no momento do parto natural, quando o bebê tem sua cabeça comprimida).

Embora o feto seja responsivo ao toque desde muito cedo, sua sensibilidade não é como a percepção consciente de um adulto. Por ocasião do nascimento o tato ainda está longe de ser maduro. Com um ano, o bebê processa a informação tátil aproximadamente quatro vezes mais rápido do que à época do nascimento. Aos seis anos de idade essa velocidade já terá duplicado mais uma vez, alcançando um nível próximo ao do adulto. Com o tempo e com experiências táteis, a criança se torna cada vez mais precisa para determinar a área de seu corpo que está sendo tocada.

Em um experimento, descobriu-se que recém nascidos utilizam movimentos da boca e da língua para explorar bicos de diferentes formatos, o que sugere que bebês já conseguem distinguir objetos baseados somente no tato. Dessa forma a boca possui uma função dupla: nutritiva e perceptiva.

O tato possui um papel fundamental na vida dos bebês. Como esse sentido é muito bem desenvolvido por ocasião do nascimento, é ele, mais do que os outros sentidos, que vai fornecer ao bebê um acesso detalhado a seu novo mundo. Estudos com bebês e animais sugerem que o toque, além de ser essencial para o desenvolvimento sensório-motor, possui uma enorme influência no crescimento físico, no bem estar emocional, no potencial cognitivo e na saúde em geral, além de apresentar efeitos importantes sobre o sistema imunológico. Esses estudos

também demonstram que o toque social, chega a ser mais importante do que a alimentação para confortar os bebês e criar um elo entre os mesmos e a mãe.

### 2.1.2

#### **Sistema Vestibular**

Desde o nascimento os bebês adoram a sensação de movimento. Eles encontram conforto na sensação de movimentos repetitivos, sejam eles balanços ou simples caminhadas no colo. Crianças mais velhas já gostam de rodar, de serem jogadas para o alto e de ficar de cabeça para baixo. A razão dessa grande receptividade por movimento se encontra no fato de os bebês nascerem com um sistema vestibular altamente desenvolvido. É esse sistema que permite a percepção do movimento e do grau de equilíbrio do corpo.

Diferentemente dos outros sentidos, o sistema vestibular passa despercebido. Isto porque funciona na maior parte do tempo em um nível subcortical. Entretanto, em determinadas situações ele pode ser percebido, e até super estimulado como, por exemplo, em um vôo turbulento.

O sistema vestibular possui um papel fundamental nas habilidades de manter a postura da cabeça e do corpo e de mover as partes do corpo, especialmente os olhos. O sistema sente a direção da gravidade e do movimento, o que permite com que o corpo ajuste sua posição para manter o equilíbrio e a suavidade da ação. É, por exemplo, graças ao sistema vestibular que uma pessoa, ao correr, não enxerga o mundo quicando a sua frente. O sistema detecta o movimento vertical do corpo da pessoa e automaticamente direciona os músculos dos olhos para que se movam para compensar e manter o campo visual na frente da pessoa constante.

O aparato vestibular se situa no ouvido interno e começa a se formar no começo da gestação. Com 5 meses de gestação já alcançou seu tamanho e formato completos, ou seja, já funciona de forma madura, embora continue progredindo de forma lenta até a puberdade.

Depois do tato, a sensibilidade vestibular é a habilidade sensorial mais precoce, o que permite ao feto seus primeiros reflexos. Com 10 semanas de gestação o feto se torna responsivo à estimulação do movimento. Com 12 semanas começa a mexer seus olhos, de forma reflexa em resposta a uma

mudança na posição da cabeça. Um sistema vestibular maduro é o que permite ao feto orientar-se com relação à gravidade e a colocar-se na posição apropriada (com a cabeça para baixo) semanas ou dias antes do nascimento. A função vestibular está por trás de diversos reflexos posturais testados pelos pediatras quando avaliam a saúde neurológica do bebê.

O sistema vestibular é hiper responsivo durante a infância, alcançando o auge de sua sensibilidade entre 6 e 12 meses, declinando rapidamente até dois anos e meio, e gradualmente até a puberdade.

Embora não se tome muita consciência do sistema vestibular, ele possui um importante papel no desenvolvimento mental e neurológico. Um estudo mostrou que grande parte de crianças com nistagmo (oscilações repetidas e involuntárias rítmicas de um ou ambos os olhos que ocorre durante a rotação da cabeça para estabilizar a imagem) deficiente apresentavam atraso de desenvolvimento motor. Déficits vestibulares também são frequentemente encontrados entre crianças com problemas emocionais, perceptivos ou déficit de atenção, problemas de aprendizagem, de linguagem e autismo. Embora problemas vestibulares não sejam a causa de todos esses transtornos, esses achados mostram que o senso de equilíbrio e movimento é mais importante do que se imagina.

Como o sistema vestibular é um dos primeiros sentidos a amadurecer, ele possui grande participação nas primeiras experiências sensoriais do bebê. Essas experiências por sua vez são extremamente importantes para organizar as habilidades sensoriais e motoras, que conseqüentemente influenciam no desenvolvimento de habilidades emocionais e cognitivas.

### **2.1.3**

#### **Sistema Olfativo**

A importância do olfato normalmente também passa despercebida na vida das pessoas, mesmo tendo grande influência no apetite e escolha de alimentos, e uma função protetora, evitando com que o ser humano escolha alimentos estragados. Além disso, o olfato é um componente essencial nas interações sociais, incluindo o reconhecimento de coisas familiares, a atração sexual e o vínculo da criança pequena com os pais.

O sistema olfativo do recém nascido é consideravelmente maduro. Sua formação começa cedo no período embrionário, e muitos odores e sabores a que a gestante se expõe também são experienciados pelo feto. A habilidade de sentir odor começa por volta da vigésima oitava semana de gestação e se aprimora a cada dia. Além disso, no terceiro trimestre de gestação, a placenta se torna cada vez mais permeável, o que permite uma maior entrada de moléculas do mundo exterior no líquido amniótico, tornando a vida olfativa do feto incrivelmente rica. O feto é capaz de sentir o cheiro de praticamente tudo aquilo que a mãe come ou inala como, por exemplo, um perfume no elevador, a sopa de cebola do almoço e o cheiro de gasolina no posto.

O cheiro do útero é o que ajuda o bebê a reconhecer sua mãe após o nascimento. Outros cheiros como o do leite materno e secreções como suor e saliva também contribuem para o reconhecimento da mãe pelo feto, já que apresentam odor parecido ao do líquido amniótico. O bebê é capaz de distinguir o cheiro do seio da mãe do de qualquer outra mulher lactante. Recém nascidos são capazes de discriminar quase tantos odores diferentes quanto os adultos.

Embora o bebê seja capaz de discriminar diferentes odores, sua apreciação não é como a percepção olfativa consciente de um adulto. Suas respostas parecem ser puramente reflexas, já que muitas delas como, por exemplo, mudanças na respiração e batimento cardíaco, ocorrem tanto quando o bebê está dormindo como acordado. Somente aos seis anos de vida as preferências e aversões olfativas da criança são comparáveis às de um adulto.

O olfato é especialmente importante no começo da vida. Até que a visão e a audição do bebê estejam mais desenvolvidas, seu universo, que se restringe ao ambiente imediato, é percebido por meio do tato e do olfato. Além de o olfato ajudar o bebê a encontrar o seio materno para a alimentação, ele também possui um papel chave no desenvolvimento emocional precoce do bebê, ajudando-o a estabelecer laços essenciais para sua sobrevivência com familiares e cuidadores, e promovendo uma segurança emocional. Em resumo, o olfato proporciona ao bebê suas primeiras impressões físicas e sociais do ambiente, além de ser uma poderosa fonte de estimulação sensorial.

#### 2.1.4

#### **Sistema Gustativo**

O paladar, assim como o sistema vestibular, o tátil e o olfativo, surge cedo no desenvolvimento, tornando-se funcional durante o terceiro trimestre de gestação. O paladar é muito importante para o bebê, não só por seu significado nutricional, mas também pelo fato de ser uma fonte de experiências sensoriais e influenciar o humor e bem estar emocional do bebê.

Evidências sugerem que bebês já podem sentir diferentes sabores antes do nascimento, o que gera importantes conseqüências no desenvolvimento. Este fato, além de influenciar a preferência por determinados alimentos, possivelmente também ajuda os bebês, assim como o olfato, a reconhecer a mãe após o nascimento. Isto porque muitos sabores que o bebê sentia no líquido amniótico também estão presentes no leite materno.

Embora recém nascidos possam distinguir diferentes sabores, o que mais os atrai é o doce, que induz sensações prazerosas no corpo. O azedo e o amargo provocam fortes reações. O azedo causa salivação e franzimento do nariz e dos lábios, enquanto o amargo causa protusão de língua e reação de raiva. O salgado, por outro lado, não provoca reação alguma.

Embora os bebês apresentem grandes habilidades relacionadas ao paladar, este sistema continua a evoluir durante toda a infância. Uma das maiores mudanças é a sensibilidade ao salgado por volta dos 4 meses de vida. Outra mudança diz respeito à maior variedade de compostos amargos que a criança passa a perceber durante a infância. A percepção de azedo e doce parece não sofrer alteração.

Embora a percepção do paladar já esteja bem desenvolvida durante a infância, a compreensão do que é comestível ou não, é aprendida gradualmente, através do aprendizado com os pais e da experiência pessoal.

### **2.1.5**

#### **Sistema Visual**

Comparada com os outros sentidos descritos até agora, a visão ainda é muito primitiva no nascimento. Isto possivelmente se dá pelo fato de dentre todos os sentidos, ela ser a única a não receber estimulação no útero.

A visão limitada do bebê, entretanto, é suficiente para que ele comece a aprender sobre algumas características fundamentais do mundo, como o rosto de familiares e o seio da mãe, por exemplo. Além disso, permite a quantidade ideal de experiência visual, nem muita e nem pouca, para que o bebê gradualmente construa uma imagem do mundo, sem ser superestimulado de uma única vez por uma experiência visual riquíssima que um sistema visual maduro é capaz de oferecer.

Embora os olhos consigam captar a luz, nem a retina nem o cérebro de um recém nascido conseguem processar as informações de forma suficientemente sofisticada para detectar a maioria dos objetos, formas e cores. Recém nascidos ainda não conseguem ajustar o foco e são incapazes de perceber qualquer detalhe do mundo visual. Sua acuidade visual é pobre e só enxergam as coisas próximas a seu rosto, e ainda assim os maiores detalhes são como um borrão. Sua visão é bidimensional uma vez que as ferramentas usadas pelo cérebro para perceber a profundidade espacial ainda não se desenvolveram. Entretanto, em poucos meses, graças à rápida formação de conexões neuronais no córtex visual, o sentido da visão melhora drasticamente.

Aos seis meses as habilidades visuais primárias como percepção de profundidade, de cor, acuidade visual e controle do movimento dos olhos, já estão presentes. Com 1 ano todas essas habilidades estão praticamente em total em sintonia, revelando ao bebê um universo visual rico e tridimensional.

A visão ocupa mais espaço no cérebro do que todos os outros sentidos juntos. Considerando-se também sua complexidade, não é surpresa o fato de esse sistema demorar um pouco para se organizar durante o desenvolvimento do bebê. O desenvolvimento da visão começa com a formação inicial do olho na quarta semana de vida embrionária. Embora possua um começo precoce, somente meses depois do nascimento o sistema visual estará estruturado e funcionando como um todo. Ainda precisará de mais alguns anos até que seus caminhos neurais estejam firmemente estabilizados.

Com o nascimento vem a experiência visual que é crítica para o desenvolvimento dos centros visuais corticais que podem ser considerados o equipamento necessário para a percepção visual consciente. O processo começa de forma lenta, mas a partir do segundo mês o córtex cerebral do bebê começa a realizar a maioria das tarefas visuais que antes eram realizadas por circuitos

subcorticais. Conforme o número de sinapses no córtex visual aumenta, entre o segundo e o oitavo mês, novas habilidades visuais surgem e rapidamente se aprimoram, até que, ao final do primeiro ano de vida, a visão do bebê é quase tão boa quanto a de um adulto.

Mesmo nascendo com um sistema visual pobre, estudos revelam que bebês com poucas horas de nascimento já são capazes de reconhecer o rosto da mãe. Na realidade, bebês parecem apresentar uma predisposição inata para estímulos que se assemelhem a um rosto, ou seja, qualquer formato oval com dois olhos, um nariz e uma boca nos lugares certos. Bebês com menos de uma hora de nascidos giram a cabeça e os olhos em direção a um simples desenho de rosto em oposição a um desenho cujas características estejam mescladas. Todas essas evidências sugerem que bebês estão predispostos a se orientar para seus pais, fortalecendo o laço afetivo.

A visão, embora surja tardiamente comparada aos outros sentidos, rapidamente amadurece e se desenvolve de forma tão sofisticada que logo domina a experiência sensorial humana, tornando-se a fonte principal pela qual a criança aprende sobre as pessoas e as propriedades do mundo. Desse modo, os tipos de experiências visuais e visuo motoras de uma criança no começo da vida são extremamente importantes para seu desenvolvimento.

### **2.1.6**

#### **Sistema Auditivo**

Assim como os outros sistemas sensoriais, exceto a visão, as estruturas neurais ligadas à audição se formam cedo no útero e começam a funcionar bem antes do fim da gestação. Quando nascem, os bebês já possuem uma experiência auditiva de aproximadamente doze semanas, e já são inclusive capazes de discriminar o que gostam de ouvir. No topo da lista está a voz da mãe, especialmente quando ela fala em um tom alto e em forma de música, o chamado manhês. A cadência lenta do manhês é fácil de ser seguida pelos bebês já que seu sistema nervoso processa a informação auditiva pelo menos duas vezes mais devagar do que no adulto. Seu volume mais alto e sua fala mais direta ajudam os bebês a não se confundirem com o barulho de fundo, além de compensar o fato de sua audição

ser menos sensível. Assim, o manhês se mostra a forma mais potente de estimulação auditiva, além de possuir um alto valor emocional.

Ao contrário da visão, em que os bebês dão preferência a estímulos simples, os estímulos auditivos preferidos são os mais complexos como a música ou falas com entonação alta. A audição também contrasta com a visão em outro aspecto. Enquanto a visão surge tardiamente e amadurece rapidamente, a audição começa cedo e amadurece gradualmente, até a idade escolar. Talvez não seja coincidência o fato da audição evoluir gradualmente em paralelo ao desenvolvimento e eventual domínio da linguagem pela criança.

A experiência auditiva influencia diretamente a qualidade do desenvolvimento auditivo, ela é importante para estruturar as conexões cerebrais que irão trabalhar no processamento e compreensão de diferentes sons. Pesquisas sugerem que as experiências da criança com a música e com a fala, por exemplo, não só influenciam o desenvolvimento de seu sistema auditivo, como também são importantes para estruturar altas funções cerebrais como a emoção, a linguagem e outras habilidades cognitivas.

Embora o bebê comece a escutar aproximadamente aos seis meses de gestação, só conseguirá discernir as diferenças entre os sons mais tarde. O bebê possui muito estímulo no útero, o que faz com que o desenvolvimento cerebral auditivo comece antes do nascimento. O sistema auditivo não é o único a se beneficiar com a audição precoce. No terceiro trimestre de gestação fetos já são capazes de discriminar diferentes sons de falas, como ba em oposição a bi, sugerindo que a audição pré-natal também começa a estruturar o desenvolvimento das áreas do cérebro relativas à linguagem. Há também benefícios emocionais relacionados à escuta pré-natal da voz da mãe. Assim como o feto é capaz de aprender sobre os cheiros familiares antes do nascimento, ele também aprende sobre os sons, o que lhe proporciona conforto e segurança quando chega ao mundo.

Como a visão do bebê ainda é pobre, a audição se torna o principal acesso do bebê com o mundo não proximal, ou seja, aquele mundo no qual o bebê não tem alcance imediato. A audição, entretanto, está longe de ser madura ao nascimento. Uma das grandes limitações que o bebê encontra diz respeito à insensibilidade a sons de baixa intensidade. Na realidade, o bebê só é capaz de notar sons que para um adulto seriam considerados muito altos. Também é

limitado com relação à gama de tonalidades que consegue perceber. Mesmo com essas limitações, pesquisas mostram que o bebê é capaz de reconhecer sua língua materna. Logicamente o bebê ainda não consegue distinguir palavras individuais, mas é sensível a melodia e entonação da linguagem falada como um todo. São essas diferenças na prosódia que o recém nascido primeiramente utiliza para distinguir diferentes vozes. Outra habilidade especial é a localização espacial do som, o que é essencial para localizar seu cuidador e dar atenção ao que ele diz.

Em resumo, a audição é outro sentido muito importante para o bebê na medida em que através dela a criança experiencia, por exemplo, a linguagem e a música, ambos grandes estimuladores do desenvolvimento intelectual e emocional. O cérebro dos bebês está preparado, desde antes do nascimento, para responder à fala, e o simples ato de escutá-la seguidamente durante os primeiros anos de vida é suficiente para refinar as estruturas neurais necessárias tanto para compreender quanto para produzir todas as complexidades da linguagem falada. Sob o aspecto emocional, enquanto o tato, o olfato e a visão possuem o papel de estabelecer o laço entre a criança e seus pais, a audição permite com que eles se comuniquem de forma completa.

Em suma, o aparato sensorial é essencial para o bebê, principalmente no que diz respeito ao seu processo de aprendizagem sobre o mundo. Como será visto mais adiante no capítulo, é esse aparato que permite com que o bebê se oriente socialmente e estabeleça relações afetivas, essenciais para o desenvolvimento.

## 2.2

### **Integração Sensorial**

Após compreender como se dá a formação de cada sistema sensorial e qual seu papel no desenvolvimento do bebê é preciso ir além e compreender mais especificamente como as sensações se transformam em percepções, ou seja, como se atribui significado a uma experiência e como ela é percebida de forma global, integrada, e não em partes. As idéias apresentadas a seguir são baseadas principalmente nos preceitos de Jean Ayres, descritos em seu livro “*Sensory Integration And The Child. Understanding Hidden Sensory Challenges*”, de 1979 e reeditado em 2005.

Jean Ayres, neurocientista e terapeuta ocupacional renomada, foi quem introduziu o termo integração sensorial ao estudar a relação de problemas comportamentais de crianças com problemas de processamento sensorial. A integração sensorial é o processo neurológico, que parece ter início durante o desenvolvimento pré-natal, pelo qual o ser humano se torna capaz de perceber, aprender e organizar as sensações recebidas do meio e de seu próprio corpo, de forma a criar respostas adaptativas (Ayres, 2005). Em resumo, é o que transforma as sensações em percepções. A integração sensorial:

- É um processo inconsciente do cérebro, ou seja, acontece sem que se pense sobre ele, assim como a respiração;
- Organiza a informação detectada pelos sentidos;
- Filtra todas as informações e seleciona qual deve ser o foco da atenção, dando significado às experiências (exemplo: escutar o professor e ignorar o barulho de fora da sala de aula);
- Permite respostas adaptativas;
- Forma a base para o aprendizado, comportamento social e desenvolvimento emocional.

A integração sensorial organiza as sensações para o uso. Os sentidos captam informações do ambiente e do próprio corpo a todo o momento. Pequenas informações sensoriais chegam ao cérebro a cada instante e devem ser organizadas de forma que a experiência sensorial seja integrada e percebida como um todo.

Para Ayres (2005) o cérebro organiza as sensações assim como um guarda de trânsito coordenada os carros para que o trânsito possa fluir. A autora também faz uma analogia com o processo de digestão do corpo. O corpo precisa de comida para se alimentar, e mais ainda, precisa que o alimento seja digerido. Para Ayres as sensações são como alimento para o cérebro, porém sem um processamento sensorial adequado não podem ser digeridas e alimentá-lo.

As sensações são fluxos de impulsos elétricos que devem ser integrados para que façam sentido. Quando se olha para uma laranja o cérebro integra as sensações dos olhos para que se tenha a experiência de cor e forma. Quando se toca a laranja, as sensações dos dedos e das mãos são integradas para que se tenha conhecimento de sua rigidez externa e umidade interna. Da mesma forma, o

cheiro cítrico da laranja só pode ser percebido através da integração das sensações do nariz. Quando se come a laranja é preciso enxergá-la, escutar o barulho dela sendo descascada, sentir seu gosto, sentir sua textura e, além disso, é preciso saber a posição exata das mãos, a abertura correta da boca, a força da mordida e a intensidade ideal do movimento de aproximar a cabeça à mão. Se não fosse pela integração sensorial a experiência não seria percebida como um todo.

Toda sensação é uma informação que o sistema nervoso utiliza para produzir respostas adaptativas. O cérebro precisa de uma variedade contínua de estímulos sensoriais para funcionar e se desenvolver. Os neurônios que transmitem os impulsos do corpo para o cérebro são chamados de neurônios sensoriais, enquanto que os que transmitem os impulsos do cérebro para músculos e órgãos internos são chamados de neurônios motores. O processamento é muito complexo, uma vez que diferentes tipos de *inputs* sensoriais se entrelaçam por todo o cérebro.

Os neurônios devem ser estimulados para desenvolverem interconexões. Um sistema sensorial só se desenvolve se exposto a situações que ativem seus receptores. É preciso que haja luz e algo para ser visto para que o sistema visual desenvolva as interconexões necessárias para a percepção visual, assim como é preciso que haja som para o desenvolvimento do sistema auditivo e movimentos corporais para o desenvolvimento dos sistemas proprioceptivo e vestibular. O crescimento de novas interconexões cria novas possibilidades de comunicação neural. Cada nova interconexão acrescenta novos elementos à percepção sensorial e às habilidades motoras da criança. Quanto maior for o número de interconexões, maior a capacidade de aprendizagem de uma pessoa. Para que, por exemplo, uma experiência sensorial ou uma resposta motora sejam formadas, é preciso que os impulsos neurais passem por dois ou mais neurônios. Quanto mais complexa for uma função, mais neurônios são envolvidos na transmissão da mensagem. Além disso, para obter comportamentos e percepções adequados, é preciso que o impulso permaneça no caminho correto. Assim, a estimulação sensorial e a atividade motora durante a infância moldam as interconexões neuronais para formar processos sensoriais e motores que permaneçam relativamente estáveis ao longo da vida.

Um componente importante para que a integração sensorial aconteça é a modulação. A habilidade de modular as sensações é um processo que a criança

pequena deve aprender para lidar com as estimulações sensoriais ao longo da vida. Esse é um processo de auto-organização do sistema nervoso. O sistema se modula aumentando ou reduzindo a energia de determinadas mensagens. Se esse processo não existisse impulsos sensoriais se espalhariam pelo sistema nervoso de forma descontrolada deixando a pessoa atordoada.

O ser humano nasce com a capacidade básica de integração sensorial, entretanto, ela deve ser desenvolvida através da interação com o mundo e da adaptação de seu corpo e de seu cérebro aos muitos desafios físicos durante a infância. Para que a integração sensorial aconteça é preciso que a criança se adapte às sensações. Fica claro, por exemplo, ao observar uma criança andar de bicicleta, como experiências sensoriais levam a respostas adaptativas que conseqüentemente levam à integração sensorial. Para se equilibrar a criança deve sentir a gravidade e os movimentos de seu corpo. Se ela se desequilibra e começa a cair, seu cérebro integra a sensação de cair e cria uma resposta adaptativa, que no caso é redirecionar o peso de seu corpo para se equilibrar novamente. Quando a criança acaba de andar de bicicleta, ela sabe mais sobre gravidade, sobre o espaço a sua volta, e sobre como seu corpo se movimenta. Conforme a integração sensorial se desenvolve, melhor a organização do cérebro e habilidades mais complexas se tornam possíveis, assim, andar de bicicleta se torna uma atividade cada vez mais fácil.

As situações de brincadeiras são fundamentais para que a integração sensorial aconteça, uma vez que durante a brincadeira a criança deve organizar as sensações de seu corpo e da gravidade juntamente com o que vê e escuta. A cada atividade, a criança obtém as bases para um desenvolvimento mais complexo e maduro. Uma grande quantidade de integração sensorial deve acontecer também, por exemplo, para que a criança ande. É preciso que ela primeiramente mantenha sua cabeça em pé, para depois se sentar, para aí então engatinhar e finalmente andar.

Um dos princípios básicos do desenvolvimento infantil segundo a Ayres (2005) é a organização. A maior parte das atividades dos primeiros sete anos de vida está relacionada com o processo de organização das sensações no sistema nervoso. Um recém nascido, por exemplo, ainda não é capaz de dar sentido a suas sensações. Conforme ele experiencia sensações, gradualmente aprende a organizá-las e a dar-lhes significado. Ele também aprende a focar sua atenção em

determinadas sensações e a ignorar outras. Para a autora, com a organização das sensações, a criança também ganha controle de suas emoções.

Desde o nascimento o bebê já experiencia diversas sensações, principalmente relacionadas a seu próprio corpo e à gravidade, e desempenha inúmeras respostas adaptativas. Sem a integração que acontece nessas atividades sensório-motoras simples, como por exemplo, ser balançado, ser tocado, ajustar seu corpo ao colo de uma pessoa, acompanhar um objeto ou uma pessoa em movimento, responder a sons e sugar é impossível haver um desenvolvimento adequado ao longo da vida. Para Ayres, todas as habilidades da criança, desde as comportamentais, emocionais e até acadêmicas, têm sua origem em uma fundação sensório-motora. Grande parte da capacidade de aprendizagem de uma criança está relacionada à sua habilidade de integrar informações sensoriais.

Ayres considera que até os sete anos de idade o cérebro da criança é praticamente como uma máquina de processamento sensorial. Nesse período as respostas adaptativas são muito mais musculares e motoras do que mentais. Se os processos sensório-motores são bem organizados nesse período da vida, a criança terá mais facilidade em aprender habilidades sociais e mentais nos períodos que se seguem.

## 2.3

### **Aparato Sensorial e Relações Interpessoais**

Como pôde ser visto brevemente ao longo do capítulo, o bebê chega ao mundo com capacidades sensoriais bastante desenvolvidas. Como será exposto a seguir, são essas capacidades que permitem com que o bebê estabeleça relações interpessoais.

Stern (1992) descreve alguns princípios gerais sobre a percepção dos bebês que representam algumas de suas habilidades essenciais: os bebês buscam estimulação sensorial, possuem preconceitos ou preferências com relação a essas sensações e as percepções que formam, criam e testam hipóteses sobre o que acontece no mundo o tempo todo, ou seja, estão constantemente “avaliando” suas experiências. Para o autor as primeiras experiências de um bebê são de natureza sensorial, e é através dessas experiências que o bebê dá sentido ao mundo.

Um experimento de Meltzoff e Borton (1979) demonstra a capacidade do bebê, desde o nascimento, de transferir a experiência perceptiva de uma modalidade sensorial para outra. No experimento, os olhos de bebês de três semanas de idade foram vendados e uma de duas chupetas diferentes foi dada aos bebês para que eles sugassem. O bico de uma das chupetas era esférico enquanto o da outra apresentava protuberâncias em sua superfície. O bico era colocado na boca do bebê e logo após era retirado e colocado ao lado do outro tipo de bico. Após a retirada da venda os pesquisadores puderam observar que o bebê, após uma rápida comparação visual, olhava mais para o bico que havia acabado de sugar. Esse resultado sugere que a integração das experiências tátil e visual é realizada pela predisposição inata do sistema perceptual. A essa predisposição inata Stern (1992) deu o nome de percepção amodal. Os bebês parecem, então, apresentar uma capacidade inata de traduzir uma informação recebida em uma modalidade sensorial para outra. Stern (1992) enfatiza que na realidade não se trata de uma tradução direta entre modalidades e que o bebê não experiencia a informação como pertencendo a uma determinada modalidade sensorial. Segundo o autor é possível que a informação seja codificada em uma representação amodal que possa ser reconhecida em qualquer um dos modos sensoriais. A esse respeito Stern (1992) descreve:

“Os bebês parecem experienciar um mundo de unidade perceptual, em que eles podem perceber qualidades amodais em qualquer modalidade de qualquer forma de comportamento expressivo humano, representar essas qualidades abstratamente e então transportá-las para outras modalidades.”

Outro experimento descrito por Stern (1992) se propôs verificar se os bebês são capazes de detectar correspondências audiovisuais. No experimento dois rostos eram apresentados ao bebê simultaneamente, cada rosto articulando um som diferente, sendo que somente um dos dois sons era realmente produzido para que o bebê ouvisse. O resultado mostrou que o bebê foi capaz de olhar para o rosto “correto”, demonstrando que o bebê é capaz de reconhecer as correspondências áudio-visuais. Este e outros experimentos (Stern, 1992) sobre capacidades modais cruzadas corroboram o resultado obtido no primeiro experimento descrito e indicam que algumas propriedades das pessoas e coisas, como a forma, intensidade, movimento, número e ritmo são experienciadas diretamente como qualidades globais, ou seja, amodais.

Além da percepção amodal, existe ainda, segundo Stern, outra qualidade da experiência, que envolve os chamados afetos de vitalidade. Estudos mostram que bebês são capazes de perceber os afetos categóricos darwinianos de raiva, tristeza, felicidade, medo, surpresa e assim por diante. Entretanto, além desse tipo de afeto, os bebês também conseguem captar os afetos de vitalidade. Esses afetos, embora também sejam sentimentos e pertençam ao domínio da experiência afetiva, não se ajustam à taxonomia de afetos existentes como raiva, alegria e tristeza, por exemplo. São qualidades indefiníveis e melhor descritas em termos dinâmicos e cinéticos como “surgindo”, “desaparecendo” e “explodindo”, entre outras. Os afetos de vitalidade são formas de sensações presentes nos processos vitais do dia-dia, como quando, por exemplo, a mãe segura o bebê, troca fralda, busca a mamadeira, desabotoa a blusa e assim por diante. Eles podem ocorrer tanto na presença quanto na ausência dos afetos categóricos, são inerentes a todo comportamento. Stern esclarece o que são os afetos de vitalidade fazendo uma analogia com a dança abstrata. Esse tipo de dança expressa múltiplos afetos de vitalidade sem recorrer aos afetos categóricos, isto porque muitas vezes o coreógrafo quer passar uma forma de sentir, e não um conteúdo específico de sentimento. O bebê, então, desempenha um papel de espectador ao observar um comportamento parental que não expressa diretamente um afeto categórico. A forma como os pais desempenham uma atividade supostamente corriqueira expressa afetos de vitalidade para o bebê, e com isso, o mundo social que o bebê experiencia é, antes de ser um mundo de atos formais, um mundo de afetos de vitalidade. Esse mundo de afetos também é análogo ao mundo físico da percepção amodal, que é, antes de ser um mundo de coisas vistas, ouvidas ou tocadas, um mundo de qualidades abstratas de forma, número e nível de intensidade, dentre outras.

Segundo Stern (1992), são todas essas habilidades que permitem com que o bebê crie uma organização relacional e integre as experiências potencialmente diversas de eu e outro. Elas estão na base das relações interpessoais.

Também para Hobson (2004), desde o nascimento os bebês possuem uma vida social ativa, ou seja, são capazes de se engajar emocionalmente com os outros. Segundo o autor, os bebês nascem com uma capacidade inata de ser sensível e responsivo ao outro. Bebês pequenos já possuem uma vida mental organizada que se expressa na coordenação do seu comportamento com o

comportamento social do outro. A coordenação emocional entre um indivíduo e outro é um componente essencial da vida social. Hobson (2004) descreve uma pesquisa que ilustra, por exemplo, a capacidade do bebê de perceber e reagir às expressões emocionais do outro. Bebês de 10 semanas foram observados ao reagirem a diferentes expressões emocionais de suas mães. Ao longo da interação face a face as mães apresentaram diferentes expressões emocionais como tristeza, raiva e alegria. Foi observado que os bebês reagiram às expressões emocionais das mães com estados emocionais próprios condizentes. Dessa forma, o bebê possui um papel ativo na dança comunicativa da troca interpessoal.

Tendo em vista tudo o que foi exposto até o momento, pode-se pensar que o aparato sensorial é justamente o alicerce que permite com que o bebê se oriente socialmente e estabeleça relações afetivas. Ou seja, pode-se pensar que o bebê de Hobson (2004) só é sensível e responsivo porque possui um aparato sensorial que lhe permite ser assim. Desse modo, a habilidade dos bebês de realizar trocas sociais está calcada no bom funcionamento de seu sistema sensorial como um todo.

Mas o que pode acontecer com o desenvolvimento do bebê quando essa fundação sensorial é imperfeita? Que tipo de relações o bebê terá com o mundo a sua volta? Como esse mundo será percebido? Para Hobson (2004), as respostas para essas perguntas podem ser bem respondidas pelo autismo. Para o autor, os autistas não viriam equipados com a capacidade inata de ser sensível e responsivo ao outro, ou seja, o autista não seria constituído biologicamente com a capacidade de engajamento emocional. Isso o privaria das interações sociais iniciais, essenciais para o bom desenvolvimento do bebê. A partir disso, pode-se sugerir, então, que no cerne do autismo esteja uma base sensorial prejudicada. Isso é o que será discutido no capítulo seguinte.