

2 A criança cega e o Sistema Braille

“Os pontos Braille são sementes
de luz levadas ao cérebro pelos
dedos, para germinação do saber”
Helen Keller

Este capítulo está subdividido em quatro partes. Três delas estão interligadas por um mesmo fio condutor – o Braille. Seqüencialmente, o leitor encontrará um apanhado histórico sobre o surgimento do sistema Braille, em seguida o funcionamento do sistema e seus diferentes instrumentos de escrita e leitura, e por fim, a alfabetização em Braille, o período preparatório e suas diversas implicações. A quarta parte trata sobre a importância da estimulação precoce no âmbito fisiológico e sobre sua influência no desenvolvimento cerebral do indivíduo com deficiência visual.

2.1. A História do Sistema Braille

A criação do Sistema Braille foi um grande marco na história da educação de pessoas cegas. Durante muito tempo os cegos sofreram com a marginalização e isto, infelizmente, se repetiu em quase todas as culturas. Eles foram discriminados, amaldiçoados e, até o século XVI, muitos viviam da mendicância.

A história da educação voltada para as pessoas cegas surgiu no começo do século XVIII, em Paris. Valentin Haüy obteve o apoio do rei Luís XVI e da rainha Maria Antonieta de Áustria, que destinaram fundos para a criação de um centro educativo, o Instituto Real para Jovens Cegos de Paris, fundado em 1784. O método que Valentin utilizava era transformar as mesmas letras da escrita alfabética em relevo. Elas eram impressas sobre o papel, de forma que cegos e videntes pudessem ler o mesmo material. A pouca eficácia deste método deu-se pelo fato da leitura ser muito lenta e a escrita muito difícil.

Louis Braille foi o criador do sistema que permitiu a inserção dos cegos no universo da palavra escrita. Ele nasceu numa pequena cidade da França, Coupvray, em 1809. Foi o quarto filho do casal Simon René Braille e Monique Baron. Simon era seleiro e trabalhava numa oficina onde Louis gostava de brincar. Aos três anos de idade, Louis acidentou-

se com um dos instrumentos de trabalho de seu pai. Na tentativa de furar um retalho de couro com uma pontiaguda sovela, feriu seu olho esquerdo provocando uma forte hemorragia. Por conta do tratamento inadequado não foi possível eliminar a infecção. Com ela veio a conjuntivite e, logo depois, a oftalmia. Meses depois o outro olho também foi atingido e, aos cinco anos, Louis tinha cegueira total.

Por volta dos sete anos de idade, Louis Braille frequentou a escola do recém concursado professor Antoine Brecheret, que o aceitou devido ao pedido feito pelo abade Palluy, da cidade de Coupvray. Louis contou com a ajuda de um colega que sempre o guiava até a escola e depois a sua casa. Durante dois anos ele frequentou a escola e neste período Brecheret percebeu sua grande inteligência.

Em 1819, Louis Braille recebeu uma bolsa de estudos do Instituto Real para Jovens Cegos. Gradativamente adaptou-se ao Instituto e a sua metodologia. A educação era baseada na repetição das explicações e dos textos ouvidos, e também em algumas leituras complementares escritas no sistema de Valentin Haüy.

Paralelamente aos estudos, Louis também se interessou pela música. As aulas eram oferecidas no próprio Instituto, onde ele ouvia e repetia o que era ensinado. Aprendeu piano e, posteriormente, tornou-se um grande organista da igreja de *Notre Dame des Champs*, em Paris.

O francês Charles Barbier de la Serre, capitão de artilharia do exército de Luís XIII, criou um sistema de sinais para que os soldados pudessem ler no escuro, porque era difícil transmitir ordens à noite. Este método consistia na leitura de pontos e traços em relevo, que combinados possibilitavam a comunicação no escuro. Denominado como escrita noturna, as ordens militares eram recebidas e decodificadas através do tato.

Barbier acabou transformando o sistema de escrita noturna em grafia sonora, um sistema de escrita para pessoas cegas. Por ser um sistema fonético não era possível soletrar as palavras. Para a escrita de uma só palavra eram utilizados diversos sinais, dificultando sua leitura. Com este sistema, também foram inventados a lousa e o punção para a escrita tátil.

Barbier levou seu sistema para o Instituto dos Jovens Cegos. Professores e alunos testaram as leituras de palavras através deste sistema, que foi alvo de muito interesse. Alguns, porém, acharam-no complexo, mas ainda assim o sistema foi adotado como um complemento na metodologia de ensino do Instituto.

Quando o sistema de Charles Barbier foi adotado no Instituto, Louis Braille logo o aprendeu. Após sua familiarização com o sistema, Louis percebeu a necessidade de aperfeiçoá-lo. Por se tratar de um sistema sonoro, não era

possível conhecer a ortografia. Também inexisteriam os símbolos de pontuação, acentuação e números, entre outros recursos. Sendo um sistema complexo, com a utilização de muitos pontos, também havia dificuldades na leitura, que era muito demorada.

Barbier foi apresentado a Braille, que tinha algumas considerações sobre a grafia sonora. Mesmo reconhecendo as sugestões do menino, Barbier não autorizou as modificações, julgando-as desnecessárias.

Louis Braille não desistiu. Aperfeiçoou o método até chegar aos seis pontos, quantidade máxima que pode ser percebida com a ponta dos dedos ao mesmo tempo. Em 1825, aos 15 anos de idade, chegou à combinação dos seis pontos, criando assim um novo sistema, o Sistema Braille, que é utilizado em todo mundo e ainda não foi superado.

A utilização do sistema no Instituto foi autorizada em caráter experimental. Logo os alunos adaptaram-se a ele, facilitando os registros das aulas, as cópias de livros e a comunicação de um modo geral.

Em 1829, Louis Braille tornou-se professor do Instituto. Dois anos antes escreveu seu primeiro livro em Braille – “A Gramática das Gramáticas”. Logo depois utilizou seu sistema na música. No Instituto, Louis era professor de matemática, geografia e gramática. Ensinou o sistema aos alunos, mas este só foi adotado oficialmente em 1854.

Louis publicou em 1837 sua angliptografia, isto é, toda a estrutura e simbologia do Sistema Braille aplicada em diversas áreas – matemática, literatura, música –, que é utilizada mundialmente até a atualidade.

Louis Braille morreu de tuberculose, que adquiriu aos 26 anos de idade, em 6 de janeiro de 1852 e não viu seu sistema reconhecido oficialmente.

No mundo, o Sistema Braille foi se espalhando de forma desordenada. Várias adaptações foram feitas a fim de ajustá-lo a novas línguas. Em 1949, a UNESCO recebeu uma solicitação da Índia com o pedido de racionalizar o sistema Braille mundialmente. Este fato foi reconhecido pelo Conselho Executivo da organização mundial como um problema de importância internacional e trabalharam para alcançar soluções.

Aconteceu em Paris no ano de 1950 a Conferência Internacional de Braille, na qual participaram conhecedores de diferentes áreas relacionadas ao Braille e da educação de cegos. Neste encontro foi expresso o desejo da unificação do Sistema Braille no mundo e também foram estabelecidos os princípios nos quais o sistema seria fundamentado.

Em 1954 a UNESCO publicou um livro “A escrita Braille” no mundo com todo o programa sobre a utilização do Braille. Esta publicação encontra-se esgotada.

No Brasil, José Álvares de Azevedo, conhecido como o “Patrono da Educação de Cegos nos Brasil” (IBC, 2005b), foi o idealizador da escola de cegos no país. Este brasileiro nascido cego teve a oportunidade de estudar no Instituto Real dos Jovens Cegos de Paris, em 1844. Foi para a França com dez anos e ficou como aluno interno durante seis anos. Quando estava no Instituto, José Álvares conheceu o sistema Braille, pois este se encontrava em fase de experimentação. Voltou para o Brasil em 1850 com grande aproveitamento e completo desenvolvimento de sua total potencialidade e capacidade, e junto com ele trouxe o propósito de criar uma escola para cegos nos moldes do Instituto francês e também a divulgação do sistema Braille.

Com o intuito de propagar o novo sistema, José Álvares fez palestras e demonstrações de uso nas casas e nos salões imperiais. Foi o primeiro cego que exerceu a função de professor no Brasil, ajudando outros cegos a saírem do analfabetismo. Dentre seus alunos, ensinou a filha do médico da Corte Imperial e conseguiu aproximar-se de D. Pedro II. Conquistou o Imperador com suas idéias e, em 1854, fundou-se o “Imperial Instituto dos Meninos Cegos”. Infelizmente, José Álvares faleceu meses antes da inauguração e, assim como Louis Braille, também morreu de tuberculose.

O Brasil foi o primeiro país da América Latina a reconhecer a universalização do Sistema Braille, utilizando-se de quase todos os símbolos empregados na França.

Em 2002, a Grafia Braille para a Língua Portuguesa foi publicada através do Ministério da Educação, seguindo as recomendações da União Mundial de Cegos e da UNESCO. Este trabalho é o fruto de uma parceria entre as Comissões de Braille do Brasil e de Portugal desde 1996. Esta publicação é um documento aprovado pela portaria nº 2.678 de 24/09/2002, com o objetivo de normatizar e ser fonte de consulta visando beneficiar todas as pessoas cegas de língua oficial portuguesa, assim como docentes e usuários do Sistema Braille.

2.1.1 O Sistema Braille

O Sistema Braille possui algumas características peculiares. É um sistema de leitura e escrita tátil composto por 63 sinais. Estes sinais são compostos a partir da combinação de seis pontos em relevo, isto é, de um conjunto matricial (123456) chamado de sinal fundamental (ver Figura 3).

“O espaço por ele ocupado, ou por qualquer outro sinal, denomina-se cela Braille ou célula Braille e, quando vazio, é também considerado por alguns especialistas como um sinal, passando assim o sistema a ser composto com 64 sinais” (IBC, 2005c).

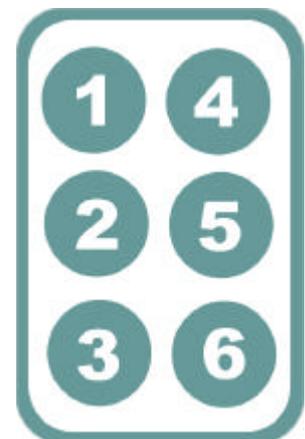


Figura 3 – Cela Braille

Os pontos são dispostos em duas colunas verticais e paralelas, de três pontos cada uma, e são identificados da seguinte maneira: de cima para baixo, do lado esquerdo temos os pontos 1, 2 e 3 formando “a coluna ou fila vertical esquerda”. De cima para baixo, do lado direito estão os pontos 4, 5 e 6 formando “a coluna ou fila vertical direita”.

Através desses seis pontos é possível formar 63 símbolos diferentes. O alfabeto é composto das muitas possíveis combinações. Por exemplo, as dez primeiras letras do alfabeto latino, que vão do A ao J, são derivadas das combinações dos quatro pontos superiores – 1, 2, 4 e 5 –, formando a primeira linha ou a 1ª série (ver Figura 4).

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
•	• •	••	•• •	• •	•• •	•• ••	•• •	• •	•• ••

Figura 4 – Alfabeto Braille

As próximas dez letras são formadas seguindo as combinações das dez anteriores e mais o ponto 3, formando a segunda linha ou 2ª série, como mostra a Figura 5.

k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
• •	• • •	•• •	•• • •	• • •	•• • •	•• •• •	•• • •	• • •	•• • •

Figura 5 – Alfabeto Braille

A formação da terceira linha ou 3ª série é feita utilizando as combinações da primeira linha acrescida dos pontos 3 e 6, de acordo com a Figura 6.

u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
•• ••	• • •	•• ••	•• •• •	•• ••	•• ••	•• •• ••	•• •• ••	•• ••	•• •• ••

Figura 6 – Alfabeto Braille

Os números estão na 5ª linha ou 5ª série e são formados com as mesmas letras da primeira linha acrescidos de um sinal de número que são os pontos 3, 4, 5 e 6 (ver Figura 7).

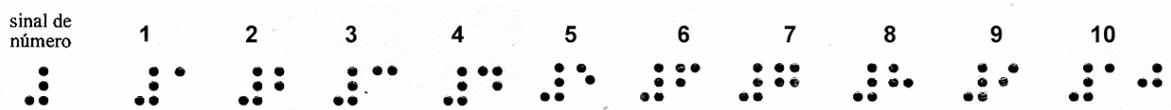


Figura 7 – Números Braille

A letra w foi acrescentada à quarta linha ou 4ª série ao décimo sinal. Louis Braille fez isto doze anos depois da invenção do sistema para suprir as necessidades do idioma inglês, de acordo com a Figura 8.

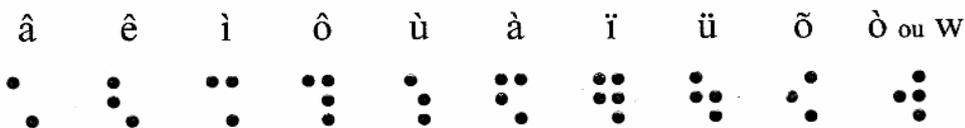


Figura 8 – Outros símbolos em Braille

O alfabeto ocidental utiliza-se de vinte e seis sinais. A quinta linha é composta por dez símbolos que utilizam os pontos 2, 3, 5, e 6 para formarem os sinais internacionais de pontuação, conforme a Figura 9. As especificidades de cada idioma como, por exemplo, a acentuação, fica a cargo dos vinte e sete sinais restantes. O mesmo vale para as abreviaturas.

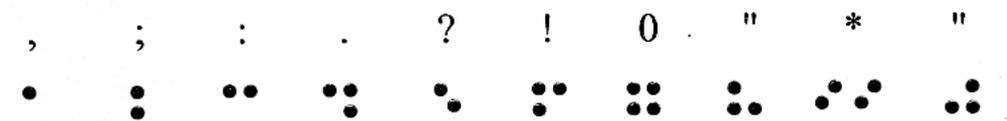


Figura 9 – Acentuação gráfica em Braille

O Sistema Braille possui três graus. O grau 1 é a escrita por extenso, a palavra é escrita letra por letra. O grau 2 é a forma abreviada, onde são seguidos códigos especiais de abreviaturas para cada idioma ou grupo lingüístico. O grau 3 é formado pelo conjunto de abreviaturas mais complicadas implicando um grande conhecimento da língua, exigindo também do usuário um profundo desenvolvimento tátil e memória apurada.

Os símbolos Braille podem ser aplicados nos textos literários em diversos idiomas, nas simbologias matemática e científica, na estenografia (taquigrafia), na música e na informática. A Figura 10 mostra todo o alfabeto Braille.

A L F A B E T O					B R A I L L E				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
â	ê	ì	ô	ù	à	ï	ü	õ	ò ou w
,	;	:	.	?	!	0	"	*	"
í	ã	ó	sinal de número	1	2	3	4		
5	6	7	8	9	1	0			
sinal de maiúscula	grifo	hífen	travessão	reticências	apóstrofo				

Figura 10 – O alfabeto Braille

A escrita a mão é feita utilizando uma prancha com reglete (um tipo de régua cheia de celas Braille, ver Figura 11) e o punção (que é uma espécie de furador, ver Figura 12). O papel 40 kg, papel manilha ou qualquer outro com gramatura em torno dos 120g/m² é colocado entre a prancha e a régua. A escrita é feita pressionando o papel com o punção para formar os pontos em relevo. Quando o papel é fino, rasga, dificultando a leitura, e o papel muito grosso, além de se empregar mais força para escrever, quase não marca o outro lado, impossibilitando a leitura.

Existem regletes de plástico ou de metal, de mesa ou de bolso, mas todas são formadas por duas placas presas de um lado com dobradiças onde o usuário coloca o papel. A placa de cima possui os retângulos vazados, a placa de baixo é formada por celas Braille em baixo-relevo, onde cada uma corresponde a um retângulo da placa de cima.

A escrita na reglete é feita da direita para a esquerda, invertendo a ordem da numeração dos pontos dentro da cela. Desta maneira, o baixo relevo que é feito ao escrever, ficará em alto relevo quando o papel for virado para a leitura. Assim a leitura poderá ser feita normalmente, isto é, da esquerda para direita.

Os pontos em Braille devem seguir o tamanho padrão, assim como a entrelinha e o *kerning*. A medida da cela Braille deve estar de acordo com a “unidade percentual tátil da ponta dos dedos”. O conforto durante a leitura também não deve ser descuidado, o leitor precisa posicionar as mãos de forma que fiquem um pouco abaixo dos cotovelos. Existem leitores que utilizam as duas mãos, outros o dedo médio ou anular, mas a maioria lê com a ponta do indicador de uma das mãos.

Devido à estimulação sucessiva dos dedos pelos pontos em Braille o leitor adquire uma grande percepção tátil, alguns chegam a ler 250 palavras por minuto com as duas mãos e 125 com uma mão, mas a maioria faz em torno de 104 palavras por minutos. Esta rapidez só é possível porque o Braille é um sistema simples (LEMOS *et al.* 1999, p. 27).

Existem outros instrumentos que possibilitam a escrita em Braille, como, por exemplo, a máquina especial de datilografia Braille. São máquinas de tipo mecânico manual, sendo a mais conhecida mundialmente a marca *Perkins*. Em 1939, o Prof. David Abraham desenvolveu nos Estados Unidos o primeiro protótipo dessa máquina, mas foi só em 1946 que sua produção aconteceu. Com 170 anos, a *Perkins School for Blind*, em *Massachussets*, é sua principal fabricante (LARAMARA, 2005).

A Laramara – Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual, junto com a *Perkins*, inaugurou no Brasil a primeira fábrica de máquina de escrever Braille da América Latina, em meados de 1998 (ver Figura 13). “Esta máquina é



Figura 11 – O conjunto de materiais utilizado na escrita Braille



Figura 12 – O punção utilizado na escrita Braille

tecnicamente sofisticada com finos ajustes que utilizam 756 peças, das quais 354 são diferentes. Elas precisam ser ajustadas e montadas com a precisão de um relógio. O rigoroso controle de qualidade é realizado por uma operadora portadora de cegueira” (UNIMED, 2005).



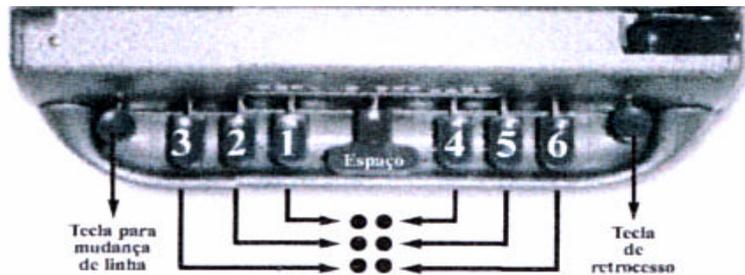
Figura 13 – Máquina de escrever em Braille

O teclado da máquina é composto por nove teclas. A tecla centralizada é a maior, possui um design diferente e serve para marcar o espaço. As duas teclas situadas nas extremidades de cada lado do teclado ficam ligeiramente separadas das sete teclas do meio. Elas são menores e redondas, a tecla da direita serve para retroceder e da esquerda para mudança de linha. Dos lados da tecla central existem seis teclas, sendo três à esquerda, que correspondem aos pontos 1, 2, 3, e três à direita, correspondentes aos pontos 4, 5, 6. O design delas também diferencia-se por serem mais alongadas que as demais. O papel é colocado e enrolado manualmente e os dois botões localizados nas extremidades do rolo servem para prendê-lo. A alavanca da máquina serve para recolher a cabeça Braille e colocar no começo da linha.

A escrita é feita pressionando simultaneamente ou em separado as teclas correspondentes aos pontos em relevo que formam o sinal desejado. Este toque simultâneo permite maior rapidez na escrita. Ela é feita da esquerda para direita, com a vantagem de a leitura ser feita na própria máquina, sem precisar retirar o papel.

Cada tecla corresponde a um determinado dedo para pressioná-la. Para a tecla de espaçamento usam-se os dois polegares, as teclas 1, 2, 3 e avanço de linha são pressionadas pelos dedos da mão esquerda, respectivamente dedo indicador, dedo médio, dedo anular e dedo mínimo. O mesmo

acontece com as teclas do lado direito e os dedos da mão direita (ver Figura 14).



Além dos instrumentos já citados, existem as adaptações tiflotécnicas. Segundo Caparrós (2003, p. 307), a tiflotecnologia é “o conjunto de técnicas, conhecimentos e recursos voltados a proporcionar aos cegos e deficientes visuais os meios adequados para a correta utilização da tecnologia, com a finalidade de favorecer a autonomia pessoal e a plena integração social, educacional e do trabalho”.

A tiflotecnologia possibilitou aos cegos e aos deficientes visuais melhorias na educação, na reabilitação e na vida de um modo geral, tanto no âmbito pessoal como no profissional. As chances de adaptação são mais viáveis através do desenvolvimento tecnológico, possibilitando assim a integração social. Ainda segundo o autor, as adaptações tiflotécnicas para estudantes são os ajustamentos mecânicos, eletrônicos ou informáticos dos equipamentos usados na metodologia educacional do aluno cego ou com baixa visão.

Os estudantes cegos possuem adaptações tiflotécnicas específicas para este grupo, diferentes das adaptações para os alunos de baixa visão. Como esta pesquisa está voltada para a fase preparatória ao Braille, mais precisamente para a familiarização da cela Braille, serão citadas as adaptações tiflotécnicas para os cegos e uma breve explicação abordará cada recurso, sem maiores detalhamentos.

- Caparrós (*op. cit.*, p. 309) afirma que a síntese de voz é “um sistema que permite o acesso à informação da tela do computador”. Existem dois tipos: um para ser instalado dentro do micro e o outro é um periférico externo. Ambos possuem programas, alto-falante e fones de ouvido.
- A “Linha Braille” é um aparelho que, ligado ao computador, permite que o usuário faça a leitura do conteúdo exibido no monitor através de uma linha com celas Braille, onde o conteúdo da tela é transmitido linha a linha.

- O “Braille Falado” é um aparelho pequeno com um teclado Braille e voz sintética. Com ele o usuário pode criar arquivos, fazer cálculos, calendário entre outras funções. Pode ser também conectado ao computador.
- O Braille *N-Print* é um aparelho que, quando ajustado à base da máquina de datilografia *Perkins* e acoplado a uma impressora convencional, transforma o texto escrito em Braille num texto impresso em tinta.
- *Optacon* é um equipamento portátil que transforma o texto impresso em tinta em “vibrações perceptíveis ao tato, em que é recebida a forma em relevo, de maior tamanho, de cada letra ou signo e que pode ser captada com a ponta de um dedo” (CAPARRÓS, 2003, p. 311).
- O “Reconhecimento Óptico de Caracteres”, conhecido também como O.C.R., é um programa que captura um texto impresso em papel e transmite para o computador.
- A calculadora científica, além de permitir a realização de operações, possui um sistema de voz.
- O livro falado possibilita ao cego a “leitura verbalizada” de muitas obras literárias. Trata-se de uma mídia, cd ou fita-cassete narrando o conteúdo do livro. Existem diversas audioteclas espalhadas pelo Brasil onde estes livros são disponibilizados.

2.1.2. Alfabetização pelo Sistema Braille

Para serem alfabetizadas no sistema Braille, as crianças cegas necessitam, como qualquer outra criança, adquirir um determinado ponto de desenvolvimento, isto é, uma determinada maturação para serem iniciadas na leitura e na escrita.

Da mesma forma que crianças da rede regular de ensino são preparadas para utilizar o objeto lápis, crianças cegas são gradualmente ensinadas a lidar com a reglete e o punção.

Cavalcante (2001) afirma que a educação infantil é um período muito rico, onde a criança tem a possibilidade de desenvolver sua natureza bio-psico-cognitivo-social-afetiva, propiciada por uma série de experiências significativas que as faça crescer. Por isso este autor compreende que:

A criança deficiente visual, sendo cega ou com visão reduzida, necessita e tem seu direito garantido legalmente de vivenciar todas estas perspectivas de crescimento e ingresso na Educação Infantil, seja no espaço educacional especializado ou na rede regular de ensino, que possibilitará o desenvolvimento de todas as suas potencialidades como indivíduo ativo, participante, solidário, colaborador, crítico, construtor de sua própria realidade, e ainda, integrado e transformador do contexto social revelado no ambiente em que está inserido (CAVALCANTE, 2001, p.28).

O período da educação infantil caracteriza-se pelo seu caráter lúdico. É uma fase marcante para o desenvolvimento da criança, que nesta etapa educacional favorece o descobrimento e a construção de noções, isto é, o desenvolvimento e o conhecimento do mundo físico e social (língua, matemática, ciências naturais e sociais). Além disso, beneficia o desenvolvimento psicológico infantil em diferentes campos. Segundo Kramer (2003), a educação infantil permite que a criança desenvolva a autonomia, cooperação, criatividade, responsabilidade, senso crítico, além da formação da auto-estima positiva, isto é, da formação do cidadão.

Na psicomotricidade, por exemplo, é possível o desenvolvimento de atividades que permitam a exploração do corpo e do espaço físico, assim como a coordenação motora, a postura e a mobilidade. Segundo Cavalcante (2001, p.29) o corpo será o principal meio da criança interagir com o mundo que a circunda. O conhecimento do próprio corpo, assim como as relações espaço-temporais, serão fundamentais no desenvolvimento da mobilidade e orientação da criança com deficiência visual, favorecendo sua independência na locomoção. Para aprendizagem da leitura e escrita no sistema Braille, é requisito básico que a criança cega adquira uma motricidade fina (movimentos manuais finos, analíticos e intencionais) associados ao desenvolvimento perceptivo-tátil.

No desenvolvimento das percepções, é importante propiciar atividades de estimulação multissensorial que ajudem no desenvolvimento dos esquemas sensório-motores-perceptivos e da cognição através dos sentidos. As atividades devem favorecer a curiosidade como meio de reflexões, concepção de opinião, escolha de idéias, além de instituir relações coerentes, integrar as percepções ao seu aperfeiçoamento cognitivo. A criança deficiente visual precisa desenvolver a habilidade de pensar, apontar e decifrar os diversos estímulos, desta forma lhe será despertada a consciência das sensações, adquirindo desta maneira subsídios através das diferentes partes do seu corpo. Segundo Piñero *et al.* (2003, p.193) “a percepção sensorial constitui o fundamento do conhecimento”. Os estímulos sensoriais podem ser caracterizados como táteis-cinestésicos, auditivos, olfativos, gustativos e visuais, sendo este último relacionado às crianças que tenham resíduos visuais.

A estimulação tátil deve ser proporcionada logo nos primeiros meses de existência da criança. Não é necessário que as experiências sejam realizadas somente com as mãos. O tato expande-se por toda a superfície do indivíduo, permitindo experiências com diferentes partes do corpo. “Andar descalça sobre diferentes texturas pode ter resultado mais significativo para ela que tocar as mesmas texturas com as mãos...” (PIÑERO *et al.*, 2003, p.195). De acordo com o

autor, a falta de visão transforma o tato num importante meio de informação e se torna fundamental quando agregado à cegueira, falta também o sentido da audição como no caso dos surdo-cegos.

O caso da escritora americana Helen Keller é um bom exemplo de como o tato é importante. Helen Keller (1880 – 1968) era cega, surda e muda desde a infância. Através do tato e muita determinação ela conseguiu, com a orientação de sua professora Anne Sullivan Macy, aprender a ler e escrever pelo sistema Braille. Além disso, o tato foi o sentido pelo qual ela aprendeu a falar. Captando com as pontas dos dedos as vibrações da garganta de sua professora ela conseguiu falar por imitação. Helen Keller também foi filósofa e conferencista. Convidada para apresentar palestras, ela viajou pelo mundo todo.

Em 1953 a convite oficial do governo brasileiro e da Fundação para o Livro do Cego no Brasil veio ao Brasil onde realizou visitas e palestras no Rio de Janeiro e em São Paulo e seu exemplo estimulou e deu grande impulso à educação e à reabilitação de cegos no Brasil, recebendo da Legião Brasileira de Assistência o título de Membro Honorário. Uma mesa redonda realizada com sua presença na Federação das Indústrias do Estado de São Paulo deu origem à criação, no SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e um Serviço de Orientação e Colocação Profissional de Cegos, que hoje já colocou nas indústrias de São Paulo grande número de deficientes da visão (ARTENT, 2005).

Para tornar a estimulação tátil com as crianças cegas mais enriquecedora é necessário proporcionar atividades com objetos reais, mais do que atividades com objetos que são apenas representações simbólicas. Neste último caso, quando utilizá-los é importante, deve-se chamar pelo nome correto, isto é, pelo nome que aquilo representa, como por exemplo: um carro de brinquedo, que é bem diferente de apenas um carro.

A diversidade no tamanho dos objetos, as diferentes temperaturas, a resistência, a pressão, a extensão, as superfícies e as formas são informações adquiridas através do tato. Assim como o movimento, que também pode ser experimentado por este sentido, objetos que balançam, as portas que fecham, as gavetas que abrem, etc. Todas essas experiências serão úteis para a segurança pessoal da criança quando ela se tornar mais independente.

Assim como o tato, a estimulação auditiva também é fundamental para a criança cega. A audição é responsável por 75% das impressões sensoriais transmitidas ao cérebro (OLIVEIRA, 2002). Através dela conhece-se a linguagem, diferencia-se as pessoas, os objetos, os animais. Quanto mais cedo este sentido for estimulado, melhores serão os

resultados. A mãe neste período exerce papel fundamental porque participa da primeira experiência sonora da criança. Sua voz será a garantia concreta de sua presença e colaborará para o treino do ouvido. Estimular a mãe a contar histórias, conversar, cantar para a criança é muito importante para o treinamento da audição.

É tarefa de aprendizagem escutar e associar sons a determinadas situações, assim como a imitação dos sons ajuda a criança na aquisição da linguagem. Imitando, a criança internaliza os sentimentos de prazer necessários para repetir e tornar clara a produção dos seus próprios sons (BARRAGA *et al.*, 1983 *apud* PIÑERO *et al.*, 2003, p. 196).

A educação musical é uma outra forma de proporcionar um excelente treinamento auditivo. Através dela é possível potencializar a sensibilidade auditiva facilitando seu relacionamento com o mundo. A educação rítmica beneficia não só o treinamento sonoro, mas também outras habilidades como a concentração, memória, movimentos corporais, criatividade e paralelamente conceitos espaciais, de intensidade, força e até de forma (*op. cit.*, p. 197).

As estimulações do paladar e do olfato também são importantes para o desenvolvimento da criança cega. O sentido do olfato determina ou influencia o paladar. Quando o cérebro recebe informações de ambos os sentidos fica muito difícil identificar de qual sentido vem determinada informação.

As primeiras experiências relacionadas ao olfato e ao paladar devem ser prazerosas. No primeiro sentido porque é uma maneira de estimular os movimentos da criança em relação ao objeto e isto ajudará posteriormente para orientá-la. Em relação ao paladar, as percepções exercem influência sobre os costumes alimentares no futuro, por isto a preocupação em promover boas experiências.

Através das atividades da vida diária é possível propiciar vários momentos onde estes sentidos são estimulados, de preferência possibilitando a associação a outras características dos objetos explorados como formato, cor, material, entre outros fatores.

A educação infantil permite que a criança desenvolva-se no campo sócio-afetivo. É fundamental que a criança tenha uma auto-imagem positiva e identificação própria. A convivência com outras crianças da mesma faixa-etária, assim como adultos que não sejam de sua família, permite uma troca de experiências que ajudarão minimizar o egocentrismo próprio da primeira infância. A diversidade na sala de aula é importante não somente por incluir várias culturas, mas também as particularidades, as diferenças de cada um. Aprender a relacionar-se e a conviver com pessoas que têm capacidades diferentes é importante para o desenvolvimento de valores éticos, assim como a dignidade

do ser humano, o respeito ao outro e a solidariedade. Compartilhar interesses, trocar sentimentos e valores ajudam na socialização e na interação com o grupo. É importante desenvolver experiências em que a criança aceite e conviva com as diferenças físicas, étnicas, sociais, religiosas e sexuais, e que, em paralelo, a criança, ao aumentar seu processo de socialização, seja também valorizada nas suas possibilidades de ação e desenvolvimento.

No campo lingüístico, é importante a aquisição de diferentes formas de representação verbal, tanto na expressão pessoal como no processo de socialização. A comunicação no caso das crianças com deficiência visual só será plausível a partir da percepção do sentido concreto das palavras como base de conhecimento dela própria, dos outros, dos objetos e do seu entorno.

A expansão da capacidade de representação e a formação de base para o processo de construção da linguagem escrita são feitas através de diferentes expressões, assim como a comunicação infantil que é revelada por meio da música, do teatro, das conversas, dos livros, dos desenhos, etc.

No campo cognitivo, é preciso considerar que a criança constrói e conhece conceitos e noções a partir de suas experiências com os objetos. Através das atividades ela pode incorporar dados e relações, enfrentando desafios, desenvolvendo seu pensamento, trocando informações com seus pares e com outros adultos. Segundo Cavalcante:

a interação ativa e significativa da criança deficiente visual com o mundo concreto é representada por diferentes construções das suas relações com os objetos do mundo circundante, envolvendo manipulação, exploração e discriminação referentes às características, função do objeto, conceito ou representação, noção de casualidade e permanência do objeto.”(CAVALCANTE, 2001, p.29).

Estas construções ajudarão mais tarde na descoberta do sistema Braille. Vygotsky, em seus célebres estudos de psicologia e demais ciências humanas, enfatiza que desenvolvimento e aprendizagem são processos mútuos: quanto maior a aprendizagem, maior o desenvolvimento. Afirma com isso que o bom aprendizado é aquele que se adianta ao desenvolvimento. O processo de aprendizagem ocorre quando há situações de aprendizagem que o provoquem. Para ele, quando o aluno é estimulado em diversas atividades desafiadoras e, principalmente, quando ele participa de situações de prática social (BRUNO, 1997, p. 34). A convivência de crianças cegas e videntes numa mesma sala de aula na pré-escola é um bom exemplo disto. O trabalho em grupo é importante na mediação cultural como formador dos processos interpsicológicos (plano social) e conceituais.

2.2. O cérebro e a estimulação precoce

A estimulação precoce é de extrema importância quando tratamos de deficiência visual. Independentemente do grau da deficiência, o estímulo é fundamental para o progresso do indivíduo. Para conseguir dados mais esclarecedores entrevistei a Dr^a Ana Rosa Airão Barbosa, médica neuropediatra do município do Rio de Janeiro, formada pela FioCruz e professora do curso de medicina da Unigranrio. Como palestrante do Instituto Helena Antipoff¹, ministra cursos de aperfeiçoamento aos professores da rede municipal de ensino, divulgando a relevância da estimulação precoce no universo do deficiente visual.

O cérebro foi, durante evolução humana, adquirindo determinadas características ao longo da evolução da nossa espécie. O ser humano com o desenvolvimento normal, ao nascer, possui um determinado potencial, isto é, ele terá a capacidade para atingir certos objetivos, como a capacidade para andar, para falar, para ver, para interagir. Mas, ao nascer, o cérebro humano ainda não está pronto, mesmo existindo o potencial para atingir estes objetivos, o que acontece nos primeiros anos de vida e principalmente ao longo da primeira infância, do zero aos quatro anos, assim como ao longo de toda a vida, influenciará no desenvolvimento deste cérebro.

O cérebro ou encéfalo está dividido em dois hemisférios, o esquerdo e o direito, e está segmentado em áreas ou lobos: a frontal (responsável pelo planejamento), a parietal (sensibilidade geral), a occipital (visão) e a temporal (audição). Através das ligações neuronais se estabelece o funcionamento cerebral. Os neurônios são responsáveis por construir o complexo mundo do raciocínio. Por meio das sinapses, que são as trocas de informações de uma célula para outra, ocorre a transmissão do impulso nervoso. O sistema nervoso é formado pelo sistema nervoso central, localizado dentro do crânio e da coluna vertebral, e pelo sistema nervoso periférico, que está distribuído por todo o organismo.

Através da percepção, o homem é capaz de vincular os sentidos a outros aspectos da vida (ver Figura 15), como o comportamento e o pensamento. No campo da percepção podemos destacar três aspectos importantes: a sensação, que é a capacidade de codificar certos aspectos da energia física e química; os sentidos, que são diferentes modalidades sensoriais; e os sistemas sensoriais, que são os conjuntos de

¹ O Instituto Helena Antipoff é o único centro de referência do município do Rio de Janeiro, reconhecido em todo o país, que produz conhecimento e confecciona recursos multissensoriais para a atualização dos professores e desenvolvimento e aprendizagem dos alunos da rede municipal de ensino. Localiza-se na rua Mata Machado, número 15 – Maracanã, Rio de Janeiro.

regiões do sistema nervoso conectadas entre si, cuja função é possibilitar as sensações.

O homem possui sistemas sensoriais que coletam informações para planejar e controlar seu comportamento (ver Figura 16). De acordo com a tradição, consideramos cinco sistemas perceptivos: o visual, o auditivo, o olfativo, o gustativo e o tátil. No sentido do tato diferenciam-se ainda cinco sistemas: o contato físico, a pressão profunda, a dor, o calor e o frio.

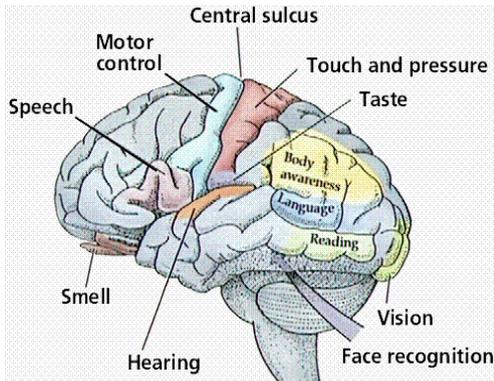


Figura 15 – O cérebro e a percepção

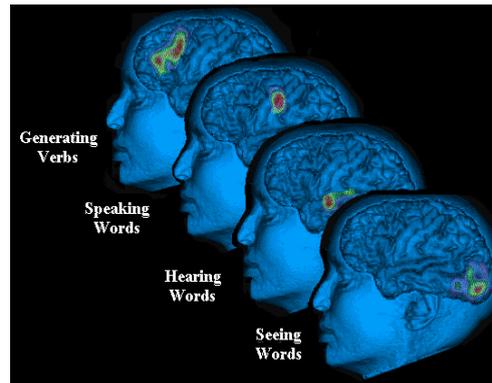


Figura 16 – O cérebro e suas reações às ações

O sentido cinestésico é responsável por fazer-nos perceber as alterações na posição do corpo, no movimento dos músculos, dos tendões e das articulações. O sentido estático ou vestibular nos faz perceber as alterações no equilíbrio do corpo. O sentido orgânico está relacionado com a percepção das alterações ligadas à manutenção e regulação de funções do corpo, como sede e fome, por exemplo.

O cérebro não funciona de maneira linear, não está desassociado do sentimento. A memória está diretamente relacionada com a experiência e o afeto, é o filtro da emoção e do tempo. Em uma situação contada, por exemplo, o cérebro registra também o que se foi sentido naquele momento, filtra e armazena de acordo com os valores e os sentimentos do ouvinte.

O cérebro humano é único, porque os tipos de sinapses que cada pessoa faz são diferentes em cada indivíduo. O tipo e a qualidade da alimentação, as doenças que a pessoa apresentou, os estímulos que ela recebeu, tudo isto vai delineando o indivíduo. As sinapses que ela faz dependem da sua vivência, das suas experiências, apesar de existir um padrão cerebral geral que é mais ou menos igual para toda a espécie humana, existe um padrão do desenvolvimento do cérebro que é específico, individual e exclusivo em cada um de nós.

O ser humano que nasce sem nenhum comprometimento, sem nenhuma seqüela, nasce programado com o potencial cerebral para desenvolver, por exemplo, a

fala. Este indivíduo possui áreas cerebrais para desenvolver a fala íntegra. Mas se este mesmo indivíduo não estiver num meio social que propicie isto, ele não falará. Ao longo da história da humanidade foram descobertos vários casos verídicos e documentados de pessoas que, isoladas do convívio humano durante sua infância, sobreviveram e desenvolveram um comportamento diferente da sua espécie. Apesar de serem humanas, providas de todo potencial, o meio social não favoreceu este desenvolvimento.

Um dos casos mais famosos no mundo é o das meninas-lobo da Índia. Em 1920, duas meninas aparentando oito anos e, a outra, um ano e meio aproximadamente, vivam entre lobos em uma caverna, próxima de um vilarejo nos arredores de Calcutá. Eram duas crianças que andavam de quatro, não falavam, não sorriam e possuíam maior acuidade visual à noite, assim como os lobos. Foram levadas a um orfanato pelo reverendo Singh, onde receberam cuidados dele e de sua esposa. Segundo relatos, as crianças não demonstravam senso de humor, de curiosidade e nenhuma ligação de afeto com outras pessoas. Quando a menina mais nova morreu, após um ano no orfanato, a maior chorou, foi a única vez em que ela demonstrou emoção. Com idade e físico de menina de oito anos, seu comportamento era de uma criança de menos de dois anos, não falava, mas foi lentamente entendendo algumas palavras. Mais tarde começou a falar algumas delas. Infelizmente sua vida foi breve. Após oito anos no orfanato ela morreu (CAGLIARI, 2005).

Assim como a estrutura cerebral e seu funcionamento levaram milhões de anos para evoluir, a interação do homem com o meio físico e social estabelece mudanças no desenvolvimento do indivíduo, nas suas funções psíquicas, nas idéias, no pensamento. Esta foi uma percepção central no desenvolvimento das idéias de Vygotsky (1998a).

Nesta pesquisa, a idéia de promover o convívio das crianças cegas com as crianças videntes por intermédio de um objeto de Design favorece o desenvolvimento do indivíduo numa realidade de mundo de cegos e videntes. O convívio das duas realidades numa idade tenra ajudará na formação de indivíduos com um olhar menos exclusivista e, por isso, mais interativo às peculiaridades do meio.

De acordo com a Dr^a Ana Rosa Airão, existem muitas pesquisas que investigam até que ponto a sociedade influencia na formação do indivíduo e quando isto acontece. A primeira infância, que vai do zero aos quatro anos, é o período em que acontece o maior número de sinapses na vida de uma pessoa. Depois disto, as sinapses vão diminuindo muito até o indivíduo chegar à adolescência. Este período que vai da infância até a adolescência é a época em que o cérebro está predisposto a aprender mais. Isto não significa que não

se possa aprender em outras épocas da vida, já foi descoberto que até os oitenta anos o cérebro tem potencial para novas sinapses, mas quanto mais jovem for o indivíduo mais fácil isto se torna.

A criança apresenta no cérebro a chamada plasticidade neuronal, que é a capacidade do cérebro de descobrir novos caminhos neuronais, fazendo assim novas sinapses. Por exemplo, um indivíduo sofre um derrame e tem atingida a parte do cérebro motora responsável por um movimento de um órgão. Através da fisioterapia, da reabilitação, estimula-se o cérebro a criar novos caminhos através do movimento do membro paralisado. Ao realizar um movimento mecanicamente, só com o trabalho motor, o cérebro registra o movimento e começa a buscar novas conexões ou, em alguns, casos reaver as antigas para tornar este movimento possível. Em um adulto a resposta fisioterápica é muito boa, mas em uma criança isto é espetacular, justamente pela plasticidade neuronal.

Da mesma forma que os benefícios são grandes na criança, por causa do cérebro que ainda está em desenvolvimento, qualquer malefício também será muito mais significativo para ela em comparação ao adulto. Uma desnutrição, por exemplo, é muito mais grave na criança. A falta dos nutrientes afetará o desenvolvimento cerebral, enquanto no adulto afeta momentaneamente, quando ele volta a se alimentar o problema está resolvido.

No cérebro, a busca por novos caminhos neuronais para substituir as áreas lesadas também é chamada de plasticidade neuronal. Este é o fundamento da reabilitação e da estimulação precoce: estimular o cérebro a buscar novos caminhos para substituir as áreas lesadas, criando novas sinapses, novas linhas neuronais.

Nesta pesquisa, a escolha por trabalhar com o período da educação infantil se deu justamente por se tratar de crianças com o cérebro em desenvolvimento quando a estimulação precoce é muito promissora.

Particularmente, o sistema visual tem no cérebro diversas áreas distintas que são responsáveis por ações, por exemplo, a área relativa a ver o movimento, o objeto é uma; a área relativa a perceber a cor é outra; existe aquela ligada ao reconhecimento da figura humana, que é o plano tridimensional, que difere do bidimensional. Existem casos em que o indivíduo não reconhece o rosto humano pessoalmente, mas consegue vê-lo numa fotografia. Neste caso, a pessoa vê, mas o cérebro não consegue interpretar adequadamente aquela informação. Quando se estimula um indivíduo, o que está sendo estimulado não é só a questão da visão, mas sim de toda a integração destas áreas que estão relacionadas à visão.

Numa pessoa que vê, o olho é responsável por pelo menos 4/5 das informações que a nossa sensibilidade capta do real. Num homem com visão normal, os outros quatro sentidos, juntos, trazem-lhe apenas 1/5 do material informativo originário do mundo que o rodeia, sendo que este 1/5 é sub utilizado (VEIGA, 1983).

As dificuldades estéticas enfrentadas por uma pessoa cega estão ligadas basicamente à visualidade, mas isso não impede que ela explore os outros canais sensoriais porque esta deficiência sensorial não está vinculada aos outros sentidos.

Com a perda de um órgão sensório, no caso a visão, a tendência é que este seja atenuado pelo uso mais intenso dos outros sentidos. O cego tende a desenvolver maior acuidade tátil, porque utiliza o tato com muita frequência, conduzindo ao aperfeiçoamento gerado pelo treino. Este aprimoramento pode ocorrer também com qualquer pessoa vidente, desde que os seus outros sentidos sejam estimulados (OLIVEIRA, 2002).

No caso das pessoas com deficiência visual que tenham um resíduo visual, é preciso que este indivíduo seja estimulado mesmo que seja somente a parte motora. Se ele não tiver este estímulo, com o tempo as vias ópticas atrofiam e ele perde este resíduo. O cérebro tende a anular aquele olho que perturba a visão, e com o tempo a atrofia acontece. A estimulação precoce visa manter este resíduo com funcionalidade, ajudando na integração das áreas cerebrais.

O aprendizado é uma questão de solidificação do conhecimento no cérebro, mas para que ele aconteça de fato é preciso que a criança esteja motivada, caso contrário ela não aprende.