Vivências e Convivências com a Deficiência Visual é um livro escrito a partir da ótica dos docentes, com ou sem deficiência visual, onde as experiências são aqui sintetizadas, não exclusivistas, pois cada caso de atendimento a um discente com deficiência visual é único. Desta feita, serve de norte (mas não é bússola). Esperamos que seja de bom proveito.

SCOR
Editora
TECCI

ISBN 978-85-366-2442-6

Edição Modificada

Jorge Brandão

Denize Oliveira
Dyarlenya Silveira
Elisângela Magalhães
Eveline Fernandes
Francisca Rodrigues (Juraci)
Gina Paula
Ivanice Bastos
Paulo Roberto
Pedro de Alencar

Vivências e Convivências com a Deficiência Visual

Relatos e práticas de profissionais

Entre especialistas, mestres e doutores, o que se destaca sobre os autores é o fato de serem professores de pessoas com deficiência visual, com experiência superior há cinco anos. Por esta razão, o livro é feito a partir de suas vivências.

Vivências e Convivências com a Deficiência Visual

Relatos e práticas de profissionais

Arte-final de Capa

Beatriz Lima

Jorge Brandão

Vivências e Convivências com a Deficiência Visual

Relatos e práticas de profissionais

Denize Oliveira
Dyarlenya Silveira
Elisângela Magalhães
Eveline Fernandes
Francisca Rodrigues (Juraci)
Gina Paula
Ivanice Bastos
Paulo Roberto
Pedro de Alencar

Edição Modificada

SCOR
Editora
TECCI

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

Vivências e convivências com a deficiência visual : relatos e práticas de profissionais / [organizador] Jorge Brandão. - - São Paulo : Scortecci, 2011.

Vários autores
ISBN 978-85-366-2442-6

1. Baixa visão 2. Cegueira 3. Deficiência visual 4. Educação especial 5. Educação inclusiva 6. Estudantes deficientes - Educação 7. Pedagogia 8. Sala de aula - Direção I. Brandão, Jorge.

11-12790 CDD-371.9

Índices para catálogo sistemático:

1. Deficiência visual e postura pedagógica dos professores : Educação especial 371.9

Grupo Editorial Scortecci
Caixa Postal 11481 - São Paulo - SP - CEP 05422-970
Telefone: (11) 3032-1179 e (11) 3815-1177
www.scortecci.com.br
editora@scortecci.com.br
Livraria e Loja Virtual Asabeça
Telefone: (11) 3031-3956
www.asabeca.com.br

Caríssimo leitor e prezada leitora, ler pode ser perigoso, com efeito, quando estamos lendo um livro, uma revista, entre outros meios escritos, na verdade estamos repetindo os processos mentais daquele(a) que escreveu. Assim sendo, quando é que a leitura passa a ser algo construtivo para o(a) leitor(a)?

Quando aquilo que está sendo lido não é ponto de chegada e sim ponto de partida para o ato de pensar, haja vista estarmos lendo os pensamentos dos outros para conseguirmos ter os nossos próprios pensamentos (COSTA, CASCINO e SAVIANI, 2000). A leitura feita com os olhos pode apreciar e associar gravuras ao texto, o que nem sempre ocorre com aqueles que lêem com o tato.

Vivências e convivências... é uma organização de artigos feitos por profissionais com muitos anos de experiência na área da deficiência visual. Todavia, os artigos foram "mesclados", pois muitas atividades terminam por se complementar. Pois, não adianta o docente em sala de aula se preocupar em transmitir conteúdos se o discente não sabe localizar-se dentro do ambiente.

Como podemos ter leitores que não trabalham em escolas especiais, vale ressaltar que, em relação à postura pedagógica do(a) professor(a), não é necessário que o(a) mesmo(a) saiba Braille para ter uma comunicação ativa com discente cego (ou libras para se comunicar com estudante surdo). "Só" é preciso que a pessoa a qual irá ministrar uma aula em salas regulares, onde estão incluídos alunos com algumas necessidades especiais, tenha domínio de seu conteúdo.

Com efeito, de que modo é possível adaptar material concreto para compreender soma de frações, tirando o m.m.c., se, enquanto docente, não sei o que significa m.m.c. (e você, caríssimo(a) leitor(a), lembra o significado do m.m.c.?). Outro exemplo, de que forma um(a) professor(a) pode querer fazer uma experiência na área de Ciências da Natureza, contemplando cegos e videntes, se não conhece os princípios envolvidos no dito experimento?

Ainda em relação à postura pedagógica, não obstante o *domínio do conteúdo*, espera-se que o(a) docente seja uma pessoa que consiga transmitir os conhecimentos de forma compreensível. Independentemente de estratégias utilizadas, a maneira como o(a) professor(a) *fala* cria, no estudante, uma sensação de confiança naquilo o qual é comunicado pelo(a) docente.

Assim sendo, falar com linguagem isenta de erros e vícios, utilizar linguagem clara, objetiva e de fácil compreensão e variar a intensidade de voz durante as explicações, são algumas atitudes positivas. Atitudes que facilitam a aprendizagem, independentemente do tipo de aprendiz (com ou sem deficiência visual).

Por fim, e não menos importante, a comunicação do(a) professor(a) com os alunos deve respeitar os limites dos discentes, valorizando e estimulando suas potencialidades.

Verificar se, em ocorrendo uma conversa entre dois ou mais estudantes, o motivo da conversa é ou não o conteúdo visto. Pois, muitas vezes os alunos compreendem (melhor) determinado assunto transmitido pelo(a) professor(a) através da linguagem de seus pares (colegas).

Em relação à Matemática, adiante faremos usos de algumas estratégias que contemplem alunos cegos e alunos videntes. Vale ressaltar, todavia, que não adianta adaptar se não sabemos a "essência" do conteúdo.

Estamos fazendo algumas referências aos alunos cegos (ou com baixa visão, em menor intensidade). De que forma está se dando a inclusão em escolas regulares? Não faremos uma apresentação sobre a inclusão, apenas consideraremos o aluno estando dentro da sala de aula regular.

Caracterizando deficiência visual e postura pedagógica

Estando na sala de aula regular, incluído ou integrado, vamos caracterizar deficiência visual, que consiste em cegueira e baixa visão. Logo após, daremos algumas informações para um trabalho docente mais efetivo com a presença de discentes cegos.

A cegueira é uma deficiência sensorial que se caracteriza por um déficit no sistema de coleta de informações por meio da visão. Assim algumas pessoas podem ter baixa visão ou então serem totalmente cegas, o que implica em coleta de informações por meio do tato e da audição, principalmente, mas também pelo olfato e paladar.

O conhecimento do mundo por meio do tato fica restrito aos objetos mais próximos. Se com um lance de olhar as pessoas videntes apreendem um objeto, o mesmo não ocorre com as que têm deficiência visual, já que a exploração tátil ocorre de maneira mais lenta e fragmentária.

A audição é outro importante sentido utilizado por pessoas cegas, por meio do qual é possível estabelecer comunicação verbal e localizar e identificar pessoas e objetos no espaço, só que de forma menos precisa do que a visão. O olfato também auxilia os cegos a identificar pessoas e objetos, assim como localizá-las no espaço.

As pessoas com deficiência visual constroem um aprendizado substituindo a falta de um dos sentidos, por meio da utilização de alternativas que favoreçam o seu desenvolvimento. Essas informações são relevantes ao(à) professor(a) que leciona para um aluno com deficiência visual. Inicialmente, ressaltamos a importância das leituras feitas em voz alta ou em dupla para que o aluno possa acompanhar. No intervalo dessas leituras, o(a) professor(a) deve se certificar de que todos estão compreendendo, inclusive o aluno com deficiência visual (é claro!).

Ao se posicionar ao quadro, o(a) docente deve falar em voz alta o que está escrevendo, estamos reforçando está dica, a qual serve para qualquer sala de aula, mesmo não tendo alunos com deficiência visual. Caso apresente alguma figura ou objeto, deve também dizer sempre o nome do objeto (ou figura) apresentados à turma.

Ao usar recursos audiovisuais como TV/DVD/VHS, o(a) professor(a) deve trazer o material dublado, pois o aluno com deficiência visual terá dificuldades de compreensão caso a mídia seja legendada (por quê?).

Observações orais como "Essa lei aqui revogou essa outra ali", ou "essa imagem tem o mesmo contexto que essa outra aqui" ou, ainda, "O primeiro exercício complementa aquele outro ali" são inadequadas devido à dificuldade colocada ao aluno cego.

Para que o aluno tenha melhor aproveitamento quanto ao uso do gravador de voz, é aconselhável que o(a) docente evite se posicionar ao fundo da sala de aula, uma vez que esse procedimento dificulta a nitidez da gravação e o aluno com deficiência visual costuma se sentar na primeira fila. Informe quando for se ausentar da sala.

O material a ser disponibilizado para cópias (textos, livros, capítulos de livros, etc.) Deve ser encaminhado, com antecedência, para o professor itinerante pertencente ao Centro de Apoio Pedagógico à pessoa com deficiência visual (C.A.P.), a fim de que as devidas providências sejam tomadas, tais como: digitalização, escaneamento, ampliação ou conversão para o Braille. O mesmo vale para avaliações.

O atraso no encaminhamento desse material prejudica o aluno com deficiência visual, uma vez que não poderá acompanhar as aulas. Caso o(a) docente tenha o referido material no computador, ele poderá enviá-lo por e-mail para que o C.A.P. adapte o material e o repasse ao aluno.

Os alunos com deficiência visual que tenham resíduo para leitura utilizarão o material ampliado. Os demais usarão sistema DosVox ou material impresso em Braille. Mais adiante aprofundaremos um pouco mais sobre as características bem como a formação de conceitos por pessoas com deficiência visual.

O livro é dividido em três partes. A primeira parte trata da formação de conceitos por sujeitos com deficiência visual. O motivo deste tópico é a necessidade de compreender como se processa o pensamento, principalmente de pessoas com cegueira congênita. A segunda parte do livro aborda tanto as vivências quanto as convivências com pessoas com deficiência visual. A terceira parte faz uso de alguns jogos lógicos que podem ser adequados para pessoas sem acuidade visual. Motivo: estimular uma aprendizagem participativa.

Em relação à este capítulo, o primeiro tópico que trata do processo de formação de conceitos, está estruturado principalmente nos trabalhos de Vygotsky. Com efeito, questionou Vygotsky (2001, p. 245): "o que acontece na mente da criança com os conceitos científicos que lhe são ensinados na escola?".

1.1. O processo de formação de conceitos segundo Vygotsky

Vygotsky, com seus trabalhos publicados no Brasil principalmente nos livros "Formação social da mente", em 1988 e "A construção do pensamento e da linguagem", de 2001, trata da mediação, a qual é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento.

Para ele, a ação docente somente terá sentido se for realizada no plano da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Isto é, o professor constitui-se na pessoa mais competente para auxiliar o aluno na resolução de problemas que estão fora do seu alcance, desenvolvendo estratégias para que pouco a pouco possa resolvê-las de modo independente.

O trabalho escolar com a ZDP tem relação direta com o entendimento do caráter social do desenvolvimento humano e das situações de ensino escolar, levando-se em conta as mediações histórico-culturais possíveis nesse contexto. De acordo com Vygotsky

(2001), o aluno é capaz de fazer mais com o auxílio de outra pessoa (professores, colegas) do que faria sozinha; sendo assim, o trabalho escolar volta-se especialmente para esta zona em que se encontram as capacidades e habilidades potenciais, em amadurecimento. Essas capacidades e habilidades, uma vez internalizadas, tornam-se parte das conquistas independentes da criança.

A internalização é um processo de reconstrução interna de uma operação externa com objetos que o homem entra em interação. Trata-se de uma operação fundamental para o processo de desenvolvimento de funções psicológicas superiores e consiste nas seguintes transformações: de uma atividade externa para uma atividade interna e de um processo interpessoal para um processo intrapessoal. O percurso dessa internalização das formas culturais pelo indivíduo, que tem início em processos sociais e se transforma em processos internos, interiores do sujeito, ou seja, por meio da fala chegasse ao pensamento. Destaca-se a criação da consciência pela internalização, ou seja, para Vygotsky, esse processo não é o de uma transferência (ou cópia) dos conteúdos da realidade objetiva para o interior da consciência, pois esse processo é, ele próprio, criador da consciência.

O trabalho docente voltado para a exploração da ZDP e para a construção de conhecimentos nela possibilitada requer atenção para a complexidade desse processo de construção pelo aluno. Mesmo quando o conhecimento está sendo construído efetivamente, os processos inter-pessoais abrangem diferentes possibilidades de ocorrências, não envolvendo apenas movimentos de ajuda.

Os processos mentais superiores que caracterizam o pensamento tipicamente humano são processos mediados por sistemas simbólicos. Essa capacidade de representação simbólica liberta o homem da necessidade de interação concreta com os objetos de seu pensamento, permitindo que ele pense sobre coisas passadas ou futuras, inexistentes ou ausentes do espaço onde ele se encontra, sobre planos, projetos e intenções.

Exemplificando: Uma pessoa que se desenvolve numa cultura que dispõe da palavra "triângulo" interage simultaneamente com as formas triangulares que encontra no mundo e com a existência e o uso dessa palavra. O conceito de triângulo que essa pessoa possui, portanto, procede ao mesmo tempo de um dado objetivo e da disponibilidade da palavra, com um determinado significado, na sua língua.

A partir de sua experiência com o mundo objetivo e do contato com as formas culturalmente determinadas de ordenação e designação das categorias da experiência, o sujeito vai construir sua estrutura conceitual, seus significados. Esse é um processo que ocorre ao longo do desenvolvimento intelectual da criança e do adolescente e persiste na vida adulta – o sujeito está sempre adquirindo novos conceitos. Essa rede de conceitos representa, ao mesmo tempo, o conhecimento que ele acumulou sobre as coisas e o filtro através do qual ele é capaz de interpretar os fatos, eventos e situações com que se depara no mundo objetivo.

Conforme Vygotsky (2001) a formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos.

A compreensão do processo de formação de conceitos pelo sujeito é um dos pontos de preocupação de Vygotsky e suas considerações a respeito constituem uma grande contribuição de seu pensamento para o ensino escolar. Segundo o autor, para o conhecimento do mundo, os conceitos são imprescindíveis, pois com eles o sujeito categoriza o real e lhe atribui significados.

O desenvolvimento do pensamento conceitual – que ele permite uma mudança na relação cognitiva do homem com o mundo – é função da escola e contribui para a consciência reflexiva do aluno. Os experimentos realizados por Vygotsky (e colaboradores como Luria) revelaram que a formação de conceitos é um processo criativo e se orienta para a solução de problemas.

O desenvolvimento dos processos que resultam na formação de conceitos inicia-se na infância, mas as funções intelectuais básicas para isso só ocorrem na puberdade. É relevante, pois, para a reflexão sobre o ensino, considerar que os conceitos começam a ser formados desde a infância, mas só aos 11, 12 anos a criança é capaz de realizar abstrações que vão além dos significados ligados a suas práticas imediatas. Vale destacar que os sujeitos de estudo desta tese, quando observados, estavam entre 14 e 18 anos de idade.

Todavia não se dá pela idade simplesmente, é preciso considerar o contexto histórico-cultural que o sujeito interpreta diante de situações em que, pela atividade intersubjetiva do sujeito, seja a criança ou o adulto, ocorre a apropriação de significados da linguagem que, por conseguinte, forma conceitos desse sujeito.

A partir dos seus estudos experimentais a respeito da ontogênese dos conceitos artificiais, utilizando blocos de madeira com diferentes tamanhos, formas e cores e que possuíam denominações específicas de acordo com certas propriedades que eram comuns e simultâneas, Vygotsky (2001) apresenta três momentos distintos com relação ao desenvolvimento das estruturas de generalização: o pensamento sincrético, o pensamento por complexos e o pensamento conceitual propriamente dito.

O pensamento sincrético caracteriza-se pelo fato da criança efetivar os primeiros agrupamentos, bastante rudimentares, de maneira não organizada. Os critérios utilizados pela criança são critérios "subjetivos", sofrem contínuas mudanças e não estabelecem relações com as palavras, pois não desempenham um fator de organização para a classificação da sua experiência. Já no pensamento por complexos, baseado na experiência imediata, a criança já forma um conjunto de objetos a partir de relações fundamentadas em fatos, identificadas entre eles. Os objetos são agrupados a partir da base de vinculação real entre eles, um atributo que a criança apreende a partir da situação imediata envolvida. Neste caso o pensamento ainda se encontra em um plano real-concreto.

O desenvolvimento do pensamento por complexos culmina na formação do que Vygotsky denomina de pseudoconceitos, fase que marca o início da conexão entre o pensamento concreto e o pensamento abstrato de uma criança, um equivalente ao pensamento conceitual do adulto. Neste nível não ocorre mais uma classificação baseada nas impressões perceptuais imediatas, mas sim a determinação e a separação de variados atributos do objeto, situando-o em uma categoria específica – o conceito abstrato codificado numa palavra.

Para Vygotsky, o conceito é impossível sem a palavra e o pensamento conceitual não existe sem o pensamento verbal. A capacidade do adolescente para a utilização significativa da palavra, agora como um conceito verdadeiro, é o resultado de um conjunto de transformações intelectuais que se inicia na infância. A adolescência é um período de crise e amadurecimento do pensamento e, no seu decorrer, o pensamento sincrético e o pensamento por complexos vão cedendo espaço para os conceitos verdadeiros – no entanto, não acontece o abandono total destas formas de pensamento.

Segundo Vygotsky, as forças que movimentam estes processos e acionam os mecanismos de amadurecimento encontram-se, na verdade, fora do sujeito. As determinantes sociais criando problemas, exigências, objetivos e motivações impulsionam o desenvolvimento intelectual do adolescente, no que se refere ao conteúdo e pensamento, tendo-se em vista a sua projeção na vida social, cultural e profissional do mundo adulto. Ou seja, o desenvolvimento intelectual no adolescente precisa ter seu vetor voltado ao crescente domínio consciente e voluntário sobre si mesmo, sobre a natureza e sobre a cultura.

Neste sentido, a escola tem a função de possibilitar o acesso às formas de conceituação que são próprias da ciência, não no sentido de acumulação de informações, mas sim como elementos participantes na reestruturação das funções mentais dos estudantes para que possam exercer o controle sobre as suas operações intelectuais – um processo da internalização com origem na intersubjetividade e nos contextos partilhados específicos e regulados socialmente.

Para entender o processo de formação de conceitos, via escolarização, pois os sujeitos de estudo desta tese estão incluídos em salas de escolas regulares, por exemplo, é preciso considerar as especificidades e as relações existentes entre conceitos cotidianos e conceitos científicos, conforme o pensamento de Vygotsky. A esse respeito, ele afirma o seguinte:

Acreditamos que os dois processos – o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos não-espontâneos – se relacionam e se influenciam constantemente. Fazem parte de um único processo: o desenvolvimento da formação de conceitos, que é afetado por diferentes condições externas e internas, mas que é essencialmente um processo unitário, e não um conflito entre formas de intelecção antagônicas e mutuamente exclusivas. (VYGOTSKY, 2001, p.258)

Os conceitos são generalizações cuja origem encontra-se na palavra que, internalizada, se transforma em signo mediador, uma vez que todas as funções mentais superiores são processos mediatizados e os signos são meios usados para dominá-los e dirigi-los. Ou seja, os conceitos são, na verdade, instrumentos culturais orientadores das ações dos sujeitos em suas interlocuções com o mundo e a palavra se constitui no signo para o processo de construção conceitual.

Compreendo, um pouco, como se dá a formação de conceitos por pessoas sem deficiência visual, o próximo tópico trata do processo de formação de conceitos por pessoa com deficiência visual.

1.2. O processo de formação de conceitos por cegos

No Brasil, conforme especialistas do Instituto Benjamin Constant[1] (IBC), que serve de base para a educação de cegos no País, *pessoa cega* é aquela que possui perda total ou resíduo mínimo de visão, necessitando

[1] O IBC foi criado pelo Imperador D. Pedro II através do Decreto Imperial n.º 1.428, de 12 de setembro de 1854, tendo sido inaugurado, solenemente, no dia 17 de setembro do mesmo ano, na presença do Imperador, da Imperatriz e de todo o Ministério, com o nome de Imperial Instituto dos Meninos Cegos. Este foi o primeiro passo concreto no Brasil para garantir ao cego direito à cidadania. Um leitor mais ávido por informações pode consegui-las no site www.ibc.gov.br.

do método Braille como meio de leitura e escrita e/ou outros métodos, recursos didáticos e equipamentos especiais para o processo ensino-aprendizagem. *Pessoa com baixa visão* é aquela que possui resíduos visuais em grau que permitam ler textos impressos à tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais, excluindo as deficiências facilmente corrigidas pelo uso adequado de lentes.

Nas escolas especializadas, como o IBC que atende alunos do maternal ao nono ano do Ensino Fundamental, os discentes aprendem a escrita e leitura em Braille[2]. O Sistema Braille é um sistema de leitura e escrita tátil que consta de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas de três pontos. Os seis pontos formam o que convencionou chamar de *"cela Braille"*. Para facilitar a sua identificação, os pontos são numerador da seguinte forma: Do alto para baixo, coluna da esquerda: pontos 1-2-3 Do alto para baixo, coluna da direita....: pontos 4-5-6

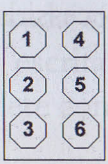
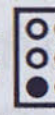


Figura 01 – representação de cela Braille

A diferente disposição desses seis pontos permite a formação de 63 combinações ou símbolos Braille. As dez primeiras letras do alfabeto são formadas pelas diversas combinações possíveis dos

[2] As informações apresentadas foram obtidas diretamente do Instituto Benjamin Constant. Leitor que desejar maiores informações: http://www.ibc.gov.br/?catid=69&blogid=1&itemid=348.

quatro pontos superiores (1-2-4-5); as dez letras seguintes são as combinações das dez primeiras letras, acrescidas do ponto 3, e formam a 2ª linha de sinais. A terceira linha é formada pelo acréscimo dos pontos 3 e 6 às combinações da 1ª linha.

Os símbolos da 1ª linha são as dez primeiras letras do alfabeto romano (a-j). Esses mesmos sinais, na mesma ordem, assumem características de valores numéricos 1-0, quando precedidas do sinal do número, formado pelos pontos 3-4-5-6 .

Vinte e seis sinais são utilizados para o alfabeto, dez para os sinais de pontuação de uso internacional, correspondendo aos 10 sinais de 1ª linha, localizados na parte inferior da cela Braille: pontos 2-3-5-6. Os vinte e seis sinais restantes são destinados às necessidades especiais de cada língua (letras acentuadas, por exemplo) e para abreviaturas.

Doze anos após a invenção desse sistema, Louis Braille acrescentou a letra "W" ao 10° sinal da 4ª linha para atender às necessidades da língua inglesa.

ALFABETO BRAILLE

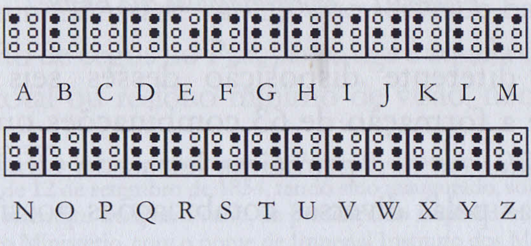


Figura 02 – representação das letras em Braille

O sistema Braille é empregado por extenso, isto é, escrevendo-se a palavra, letra por letra, ou de forma abreviada, adotando-se código especiais de abreviaturas para cada língua ou grupo lingüístico. O Braille por extenso é denominado grau 1, o grau 2 é a forma abreviada, empregada para representar as conjunções, preposições, pronomes, prefixos, sufixos, grupos de letras que são comumente encontradas na palavras de uso corrente. A principal razão de seu emprego é reduzir o volume dos livros em Braille e permitir o maior rendimento na leitura e na escrita. Uma série de abreviaturas mais complexas forma o grau 3, que necessita de um conhecimento profundo da língua, uma boa memória e uma sensibilidade tátil muito desenvolvida por parte do leitor cego.

Em relação à escrita Braille, escreve-se da direita para a esquerda, na seqüência normal de letras ou símbolos. A leitura é feita normalmente da esquerda para a direita. Conhecendo-se a numeração dos pontos, correspondentes a cada símbolo, torna-se fácil tanto a leitura quanto a escrita feita em reglete. Escreve-se o Braille na reglete com o punção os pontos assim usados:

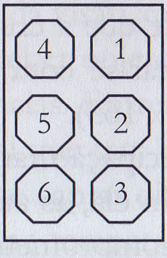


Figura 03 – representação de cela Braille para escrita

Os trabalhos de Ochaita e Espinosa (2004), destacam que as atividades pedagógicas que existem em escolas especiais, tanto no Brasil quanto na Espanha, explicam as intervenções educativas:

> O planejamento das intervenções educativas que devem ser feitas com as crianças cegas e deficientes visuais baseia-se em suas necessidades específicas que decorrem, fundamentalmente, da falta ou deterioração do canal visual de coleta de informações. (...) dessa forma poderão (os educadores) adaptar suas ações às peculiaridades de (cada) criança. (OCHAITA e ESPINOZA, 2004, p. 162)

Conforme citação anterior, as ações educativas são feitas em conformidade com as necessidades de cada educando, de acordo com o tipo de deficiência visual e das necessidades do educando. Exemplificando: um aluno cego que necessite de uma locomoção independente terá mais aulas de Orientação e Mobilidade (OM) do que outro que tenha interesse maior em aprender a ler e escrever em Braille.

Não obstante, reforçam a participação ativa dos pais ou responsáveis, haja vista que "desde seus primeiros dias de vida, as crianças cegas (...) interagem com os adultos, desde que estes saibam interpretar as vias alternativas de que a criança dispõe para conhecê-los e comunicar-se com eles" (OCHAITA e ESPINOZA, 2004, p. 163).

A referida participação também é mencionada em Brasil (2003). Sem ela, as atividades docentes ficam de certa forma comprometida em relação à uma boa qualidade. Com efeito, discentes que poderiam ter um atendimento estimado em dez meses, às vezes dobram este período, como no caso da OM.

Na ausência da visão, o uso do tato e da audição em maior escala que o uso do olfato e do paladar, caracteriza o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças cegas (OCHAITA e ESPINOSA, 2004). Apresentam o sistema háptico ou tato ativo como o sistema sensorial mais importante para o conhecimento do mundo pela pessoa cega. Para essas autoras, é necessário diferenciar o tato passivo do tato ativo. Enquanto no primeiro a informação tátil é recebida de forma não intencional ou passiva, no tato ativo a informação é buscada de forma intencional pelo indivíduo que toca.

Ainda, segundo as autoras, no tato ativo encontram-se envolvidos não somente os receptores da pele e os tecidos subjacentes (como ocorre no tato passivo), mas também a excitação correspondente aos receptores dos músculos e dos tendões, de maneira que o sistema perceptivo háptico capta a informação articulatória, motora e de equilíbrio.

O tato somente explora as superfícies situadas no limite que os braços alcançam, em caráter seqüencial, diferentemente da visão, que é o sentido útil por excelência para perceber objetos e sua posição espacial a grandes distâncias. Entretanto, o tato constitui um sistema sensorial que tem determinadas características e que permite captar diferentes propriedades dos objetos, tais como temperatura, textura, forma e relações espaciais.

Aplicando essas considerações ao exemplo de um gato, uma criança cega não vai ter a noção de gato por ver um gato, mas por integrar dados sensoriais e explicações verbais que lhe permitam identificar e descrever um gato, estabelecer distinções entre gato, cachorro e rato, e, no processo de educação formal, adquirir noções cada vez mais profundas e complexas sobre seres vivos e suas propriedades.

Esta mesma seqüência aplica-se na compreensão de figuras geométricas. Observei, ao fornecer figuras em E.V.A., como um trapézio, que os discentes cegos inicialmente procuram um dos vértices. Com um dos dedos indicadores sobre este vértice, desliza o outro dedo indicador para localizar os vértices seguintes até retornar ao vértice inicial. Com base na quantidade de vértices indica o tipo de figura: se é quadrilátero ou triângulo.

Em seguida, analisa os ângulos internos para saber se algum é reto. Sugeri para representar o ângulo reto a letra "v", em Braille dada por ⠧. Ressalta-se que a escrita Braille foi utilizada no corpo deste texto para trabalhar ideia de simetria e, algumas letras, para representar ângulos ou formas geométricas.

É importante destacar que deslizar dedos indicadores para caracterizar figuras é uma prática da leitura Braille. Com efeito, são os dedos indicadores que as pessoas que lêem em Braille identificam os pontos característicos das letras.

No tocante ao valor das informações seqüenciais, é oportuno lembrar que, na vida, de acordo com Batista (2005), estão presentes muitas modalidades de informação seqüencial: a música, o texto longo (romances, dissertações, entre outros), a exibição de um filme ou de uma peça de teatro. Nesses casos, não se considera que haja perdas ou dificuldades para a pessoa cega, pela impossibilidade da captação global e simultânea de todos os elementos que vão sendo apresentados em sequência.

Batista (2005) enfatiza que sejam evitados estudos comparativos entre populações com indivíduos videntes e cegos. Com efeito, se obtém melhor compreensão acompanhando o processo de desenvolvimento de uma criança cega, especialmente de casos em que a aquisição de uma habilidade é bem sucedida, do que buscando tendências médias, pois um único caso bem sucedido já indica que as dificuldades, frequentemente encontradas na aquisição daquela habilidade, não são inerentes à cegueira.

Já Lewis (2003) em sua dissertação de mestrado fez estudo com jovens cegas utilizando à percepção auditiva, isto é, a forma como determinado objeto era descrito verbalmente, apresenta revisão de literatura sobre o desenvolvimento de crianças cegas, concluindo que a cegueira não impede o desenvolvimento, mas que este difere, de diversos modos, do apresentado pelas crianças videntes.

Enfim, a preocupação no ato de ensinar para discentes cegos deve estar atrelada no ato de ouvir seus anseios. É preciso respeitar seus limites, valorizando suas potencialidades. Desta feita, segue o próximo capítulo, o qual trata das vivências e convivências.

Para compreender um pouco o que motivou a escrita deste projeto (escrever várias vivências em conjunto), acompanhe o seguinte exemplo: Conjugar o verbo cantar.

Primeira pergunta natural a ser feita é: em qual tempo verbal? Pois bem, caso seja no presente do indicativo tem-se:

EU CANT O
TU CANT AS
...

Caso seja no pretérito, fica:

EU CANT EI
TU CANT ASTE
...

O verbo cantar é um verbo de primeira conjugação porque termina em AR. Além disso, é um verbo regular. Verbos regulares são verbos que não possuem alteração no radical, no caso CANT.

Percebe-se que há uma relação direta entre os sujeitos, que possuem suas características, e as desinências (terminações). A relação entre esses conjuntos, conjunto dos sujeitos e conjunto das desinências, é dada pela existência do radical CANT.

Como os sujeitos influenciam (DOMINAM) as desinências, podemos indicar tal conjunto como o DOMÍNIO da função "conjugar o verbo cantar". As desinências refletem, reagem a este domínio, isto é, elas representam CONTRADOMÍNIO. Ao conjunto das desinências de um tempo verbal específico chamamos de IMAGEM.

Eis um exemplo do conceito de função no cotidiano e sem a necessidade de números explicitados. O raciocínio ou a sequência lógica utilizada em determinada situação pode ser identificado ou associado com o pensamento matemático.

Desta feita, ao realizar atendimentos com um sujeito surdocego, o qual manifestou interesse em cursar uma universidade, surgiu a indagação de como poderia auxiliá-lo relacionando conteúdos matemáticos, entre outros, com a sua vivência de forma a tornar significativa a aprendizagem. Com efeito, atividade semelhante é apresentada por Brandão (2010) o qual trabalha conteúdos matemáticos para pessoas cegas congênitas a partir da Orientação e Mobilidade.

A princípio, esse projeto visa dar oportunidade ao leitor conhecer as formas de atendimentos as pessoas com deficiência visual, em particular pessoa com surdocegueira. Saber das suas necessidades, desejos, potencialidades, limitações e a forma significativa de como se relacionar com as pessoas e o meio, para tornar-se um indivíduo ativo, crítico e autônomo.

Apesar de ter comprometido os dois sentidos de distância – visão e audição – existem outras formas dessas pessoas se adaptarem ao meio, assimilando informações, fazendo a compreensão desses dados de tal forma que sejam utilizados em benefício próprio. Diante dos sentidos remanescentes, é possível ampliar as condições de integração pessoal e inclusão social sendo compartilhados seus sentimentos.

Qual a definição de surdocego?

2.1. Surdocegueira

Surdocegueira é uma deficiência a qual apresenta a perda da audição e visão, de modo que a comunicação das duas deficiências impossibilita o uso dos sentidos que auxiliam à distância (visão e audição), conforme Nascimento (2003). Não é somatória de deficiência, isto é, perda auditiva mais perda visual. É uma deficiência única, resultado da combinação dos dois tipos de perdas, tendo, por conseguinte, necessidades específicas.

E o que pode causar a surdocegueira?

Pode ser causada por três tipos: (1) **Pré-Natais**: problemas que ocorrem antes do nascimento, durante o período de gestação, onde as principais causas são: rubéola, toxoplasmose e sífilis congênita; (2) **Peri-Natais**: problemas que ocorrem durante o nascimento. Dentro deste grupo, a grande vilã é a anóxia de parto, ou seja, falta de oxigênio no cérebro, resultado, muitas vezes, de um trabalho de parto muito demorado. Ocorrendo, em muitos desses casos, a falta de oxigênio danifica o sistema auditivo e visual; (3) **Pós-Natais:** problemas que ocorrem após o nascimento. Dentro deste grupo destacamos a Meningite e a Síndrome de Usher.

Na educação do Surdocego é de de grande valia à mútua colaboração entre a família, os profissionais da saúde e o educador. Com efeito, cabe ao educador do surdocego adotar algumas posturas firmes diante do seu aluno e diante de si mesmo, para que o trabalho seja bem sucedido, a saber:

- Evitar expectativa exageradas, focando a alfabetização. Muitas vezes, a independência na rotina da vida diária já é o sucesso possível de ser alcançado.
- Permitir-se ser tocado. O aluno surdocego necessita utilizar o tato durante todo o tempo;
- Adaptar o ambiente físico da escola;
- Permitir que o Surdocego faça tudo que puder por si só, embora, por vezes, possa ser inconveniente para outros.

A metodologia desenvolvida por Van Dijk (1992) tem como principal objetivo o estabelecimento da comunicação com o Surdocego. Segundo ele, é necessário "entrar no mundo" do sujeito surdocego. Uma vez "dentro", tentar guiar esse indivíduo para o mundo da comunicação, mesmo que seja por uma intenção comunicativa, não importando o nível de comunicação atingida, e sim que esse nível seja o aproveitamento máximo de seu potencial comunicativo.

Para tanto, torna-se necessária a criação de uma rotina, onde cada atividade que compõe essa rotina tem um objeto, chamado de referência, e um sinal tátil. Exemplificando: realizar o sinal de comida com a apresentação de prato antes das refeições, realizar sinal de uso da máquina Perkins com a apresentação dela, entre outras. Ao final de cada atividade realizar o sinal de acabou. As apresentações dessas informações antecipam para a pessoa o que vai acontecer fornecendo-lhe um determinado controle do ambiente.

Vale ressaltar que toda e qualquer atividade precisa de objetos concretos, que apresentem essas atividades. Permitindo que o sujeito possa tatear, na ordem sequencial em que as atividades irão acontecer, avisando o momento de encerramento da atividade com o sinal de acabou, ou mediante a apresentação de uma caixa vazia que represente a inexistência de outras atividades.

No Instituto dos Cegos, a mais de vinte anos, visando o efetivo progresso no processo de desenvolvimento intelectual e cognitivo, são utilizadas quatro etapas que devem ser superadas por cada sujeito conforme seu desenvolvimento. Vale ressaltar que em muito se assemelham com os termos propostos por Stillman (1984), pois executávamos sem nos preocuparmos com nemencalturas. A etapa inicial do trabalho é denominada **Nutrição.**

Nesse momento, o educador objetiva conquistar a confiança do sujeito. É um período delicado de observação e tentativas de aproximação. O sujeito precisa sentir-se acolhido e seguro nessa relação. Tudo isso irá propiciar a formação de vínculos afetivos. Nessa etapa nada é exigido. A postura símbolo dessa fase é o "colo".

O segundo momento é a **Ressonância.** Educador e educando atuam "ressoando" como se fosse um só individuo. As atividades de ressonância têm o objetivo de estimular o sujeito a interagir, compreender como suas ações podem interferir no meio, aumentar suas reações positivas com as pessoas, e assim iniciar o distanciamento do "eu" e do meio. Toda atenção e participação do sujeito dependem da sensibilidade do educador em perceber o interesse e as reações do educando, avaliando cada movimento, cada expressão, dando significado a cada uma delas.

Co – Atividade é o terceiro momento. Atuam ainda juntos, educador e educando, Por sua vez, a maior distância entre ambos propicia a melhor observação do ambiente e dos movimentos do educador. Nas atividades coativas pode-se introduzir maior variedade de movimentos e ações, incluindo a noção de ações sequenciais, sempre partindo do repertório do educando.

Por fim, tem-se a **Imitação.** Com o desenvolvimento das atividades co-ativas o sujeito começa a fazer referências, aumentando o distanciamento entre o seu "eu" e o meio. A postura símbolo dessa fase é o "frente a frente" tendo em vista que o docente fica em frente ao discente na maioria das repetições, visando o aprendizado.

A partir do acompanhamento participativo, sujeitos surdocegos podem, e devem, se envolver em atividades do cotidiano dos demais, como ir a uma praia, participar de gincanas escolares, dançar...

O próximo tópico trata da baixa visão.

2.2. Dando a "volta por cima" quando se está perdendo a visão...

Imagine um garoto que até os quatorze anos de idade, nada tinha à reclamar sobre o potencial de sua visão, quando o diagnóstico de uma miopia, começou a ornamentar o seu rosto com armações metálicas ou de fibra, que ano após ano, recebiam lentes com graus crescentes, para a correção do olhar míope.

A miopia é uma das doenças oculares mais comuns e que pode ser facilmente remediada com recursos ópticos. Ela não trouxe maiores dificuldades sociais àquele garoto, que continuou normalmente sua caminhada escolar até o Ensino superior.

Por sua vez, um episódio chamou a atenção deste jovem. Ao dirigir seu carro, ao atravessar uma via preferencial, depois de olhar para ambos os lados, não percebeu a aproximação de um outro veículo e por pouco, não houve uma colisão.

Este acontecimento o levou ao oftalmologista, que então, diagnosticou uma degeneração macular hereditária, que começava a diminuir a acuidade visual, atingindo, principalmente a parte central da retina. Agora, o quase formado engenheiro eletricista, além de míope era integrante da comunidade de pessoas com a visão subnormal.

Novas dificuldades visuais foram aparecendo, como fotofobia, diminuição do campo visual central, necessidades de ampliação através de lupas, impossibilidade de dirigir automóveis com segurança, etc. Porém, a vida seguiu em frente, Curso superior concluído, novo engenheiro eletricista no mercado.

Após treze anos no exercício da profissão de engenheiro, o outrora garoto agora adulto, viu-se diante de uma realidade, da qual não poderia mais fugir, ou seja, um profissional da área de engenharia, com a visão fisiológica reduzida e, portanto, limitadora de suas atividades. Foi então que resolveu procurar alternativas para o enfrentamento dos problemas causados por visão subnormal.

Conheceu a Sociedade de Assistência aos Cegos – SAC, com todos os instrumentos e recursos necessários à reabilitação e inclusão das pessoas com deficiências visuais. Dentre estes recursos e instrumentos, encontrou o DOSVOX, um sistema computacional com síntese de voz, que permitia as pessoas cegas e com visão reduzida, utilizarem o computador em todo o seu potencial.

Inaugurou-se, por conseguinte, uma nova era na vida profissional e pessoal. De engenheiro e de aluno do curso de Dosvox, passou a ser coordenador do Centro De Estudos Dosvox da Sociedade de Assistência aos Cegos e professor especialista na área da deficiência visual.

Em relação aos jogos existentes no Dosvox, destaca-se o jogavox. No início deste capítulo, fez-se uma relação da língua portuguesa com a matemática... Um dos principais questionamentos que inquietam alguns professores que trabalham com deficientes visuais é como se processa a construção e compreensão dos conteúdos matemáticos onde muitos destes são repassados arbitrariamente sem que os alunos entendam aonde irá utilizá-los na sua vida diária.

Nem sempre os professores que trabalham com alunos com deficiência visual sabem adaptar conteúdos para atender seus discentes (BRANDÃO, 2010). E o ensino da matemática, por sua vez, tem um agravante, porque muitos de seus conceitos, para serem abstraídos pelo aluno, precisam de um recurso concreto para estabelecer um paralelo entre o conhecimento teórico e o conhecimento empírico (BICUDO 1999).

O computador é um instrumento importante para isso? Como utilizar uma ferramenta no computador para sedimentar o conhecimento dos alunos com deficiência visual? De que forma os professores, que muitas vezes, não dominam a informática poderão incluir softwares e computadores em suas aulas?

O que o DOSVOX oferece para minimizar as barreiras encontradas pelos alunos cegos no estudo da matemática? São perguntas que precisam ser respondidas de maneira clara, através do intercâmbio entre as informações técnicas e as diretrizes pedagógicas envolvidas no processo de inclusão educacional de alunos com deficiências visuais.

O papel da escola se encontra na tentativa de desenvolver uma prática pedagógica em que todos os alunos tenham igualdade de oportunidades para uma vivência de direitos presentes, situando-se não somente como um cidadão em formação que precisa ampliar suas potencialidades e espaços de formação social em todas as fases do seu desenvolvimento, mas como um sujeito ativo na construção de sua aprendizagem (PIAGET, 2000).

Neste cenário de busca por objetivos educacionais que favorecem o sucesso das estratégias da inclusão, o Jogavox, conforme Borges (2010), é uma ferramenta interativa onde professor e aluno podem construir seus jogos com objetivos pedagógicos, inclusive, sem barreiras, tornando possível o uso do programa por todos os interessados, independentemente de terem ou não conhecimento de programação.

Investigando o uso do Jogavox na apreensão de conceitos matemáticos com educandos deficientes visuais com dificuldades de aprendizagem da matemática, no tocante às operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), analisou-se os conhecimentos prévios de cada um dos discentes em relação às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

A verificação dos conhecimentos foi feita mediante uso de questionários estruturados. Fundamentados em autores de metodologia científica (FREIRE, VYGOTSKY, PIAGET, entre outros) que envolvem situações de aplicações diretas ou indiretas das quatro operações. Entende-se por aplicação direta responder, por exemplo, quanto vale quatro vezes três. E aplicação indireta é o uso de uma situação-problema onde o discente deve ser capaz de usar coerentemente uma operação.

Exemplificando: Em uma gincana os estudantes participantes foram divididos em quatro grupos com três alunos cada um dos grupos. Quantos alunos participaram desta gincana? Esta foi a técnica para a coleta das informações.

Os grupos A e C foram acompanhados por meio de intervenções com uso do Jogavox no tocante à aquisição dos conhecimentos das quatro operações. E, os grupos B e D foram trabalhados sem o Jogavox em relação à aquisição de saberes sobre as quatro operações básicas.

A escolha foi feita através de questionário estruturado obedecendo aos seguintes critérios para seleção dos grupos: idade cronológica, nível de aprendizagem, dificuldades e deficiências. Observou-se que os grupos acompanhados pelo Jogavox tiveram um desempenho cerca de 10% melhor.

Bem, fizemos referências ao Dosvox... mas como se dava a aprendizagem da matemática antes dele? Na verdade, ainda se dá de várias formas, como alguns jogos que estão no terceiro capítulo.

Como ainda nos encontramos no tópico relativo ao "dar a volta por cima", convém lembrar, de maneira breve, uma pessoa que perdeu a visão por volta dos seis anos de idade. Formou-se em História, mesmo sendo alfabetizado após os 20 anos de idade, e, no entanto, é um dos maiores professores de soroban do Brasil. E o que é o soroban? Vide capítulo três.

A importância deste tópico foi mostrar que é possível se readaptar quando se perde a visão. Parte desta readaptação está na Atividade da Vida Diária (AVD).

É uma área específica de atendimento que, na educação, tem como objetivo proporcionar à pessoa com deficiência visual condições de formar, dentro de suas potencialidades, hábitos de auto-suficiência que lhe permitam participar ativamente do ambiente em que vive.

As AVDs estão intrinsecamente ligadas à rotina de qualquer indivíduo. São os procedimentos desenvolvidos no cotidiano, com auxílio de um professor facilitador.

Com efeito, o sujeito, cego de nascença ou que perdeu a visão, só aprende aquilo que vive concretamente. É importante que ele faça ou refaça suas próprias descobertas através da manipulação, exploração do ambiente físico-social. Para isso podem e devem ser exploradas situações referentes à alimentação, higiene pessoal, saúde, segurança, às atividades domésticas e ao vestuário.

Desta feita, o sujeito aprende, entre outras coisas: localizar os alimentos no prato; cortar alimentos; controlar a quantidade de comida do prato sem derramar; controlar a quantidade de comida no talher; servir-se à mesa; encher copos e garrafas; receber visitas; vestir-se adequadamente; cuidar de sua aparência pessoal; caminhar, sentar e gesticular de maneira adequada; prevenir-se contra acidentes e remediá-los.

Então, pelo exposto até aqui, deve ser fácil trabalhar com educação especial. O próximo tópico aborda este "mito".

2.3. Algumas "pedras" na educação...

"Mito", descrito anteriormente, porque alguns profissionais idealizam os atendimentos. Pensam que a família das pessoas com necessidades especiais vai sempre dar apoio... Opa! Não queremos desestimular a leitura, mas queremos, a partir das pedras encontradas no caminho, fazer uma casa.

Iniciamos com o relato de uma criança que, por ocasião de um profissional que afirmava que ela tinha baixa visão, seus pais a tiraram do Instituto dos

Cegos e a matricularam em uma escola regular. Isto se deu porque os pais não queriam que a criança fosse alfabetizada em Braille.

Argumentavam que, se ela tinha baixa visão, então deveria ser alfabetizada em negro. Não culpamos a atitude dos pais, pois sempre queremos ou idealizamos o que achamos melhor para nossos filhos.

Uma das argumentações dos pais, além de se basearem nas afirmações de um profissional, era o fato da criança se locomover na escola, e em domicilio, sem o uso de bengala. Esqueceram, entretanto, de algo chamado percepção luminosa.

A "pedra" nesta situação foi um único profissional argumentar que ela tinha baixa visão, entrando em atrito com cerca de uma dezena que afirmavam o contrário. E como esta pedra entra de alicerce na nossa casa? Manter a convicção enquanto profissional.

Outro caso foi o receber uma criança com diagnóstico de baixa visão. Por sua vez, após várias estratégias, como desenhos ampliados, exercícios de escrita, atividades de pintura e até ascender a luz de uma lanterna próxima aos olhos da criança, nada deu certo. Com o consenso da família e de parte do corpo docente, a criança foi educada em Braille. O diagnóstico de cegueira só foi dado bem depois da inclusão do sujeito, por dois outros médicos.

Como pedra, destacamos que os oftalmologistas também podem errar. Outra vez fica a convicção do docente, ou melhor, do consenso e do trabalho profissional do grupo.

Um terceiro caso que gostaríamos de compartilhar foi o de uma discente que chegou no Instituto dos Cegos com vários comprometimentos. Em parte porque a criança era tratada como um *animalzinho*, vivendo no fundo de uma rede, nenhum familiar conversava com ela e era alimentada só de líquidos.

A pedra é o descaso da família... E como trabalhamos com a criança? De maneira parecida com a criança surdocega: ganhar confiança. É um trabalho árduo, mas é gratificante. E esta gratificação não tem preço, eis a rocha de nossa casa.

O próximo capítulo trata de várias de nossas experiências em sala. Esperamos que sejam proveitosas.

Também está escrito em "várias mãos". As vivências com a matemática (e a lógica nela utilizada).

Certa vez ao contar a história do "patinho feio" para um grupo de crianças, uma delas ficou admirada: "como um cisne (o patinho feio) nasce de uma pata?" e não parou por aí: "o lobo mau da chapeuzinho vermelho é o mesmo dos três porquinhos?". Se até as historinhas precisam ser modificadas, o que dizer da forma de ensinar...

Desta feita, durante muito tempo confundiu-se "ensinar" com "transmitir" e, nesse contexto, o aluno era um agente passivo da aprendizagem e o professor um simples transmissor nem sempre presente nas necessidades dos alunos. Acreditava-se que se aprendia pela repetição e que os alunos que não aprendiam eram os responsáveis por essa deficiência e, portanto mereciam o castigo da reprovação (POLYA, 1988).

Os educadores muitas vezes se perdem e não conseguem mais atrair a atenção de seus alunos e motivá-los. Se o educando mudou, o educador deve mudar também. A ideia de um ensino despertado pelo interesse do aluno acabou transformando o sentido do que se entende por material pedagógico e cada estudante, independentemente de sua idade, passou a ser um desafio à competência do professor.

Este capítulo visa apresentar algumas atividades estimulantes, úteis para discentes com e sem deficiência visual.

3.1. Jogos Matemáticos

É no contexto de motivar os educandos que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal para a aprendizagem, na medida em que se propõe estímulo ao interesse do aluno. O jogo irá ajudá-lo a construir suas novas descobertas, desenvolver e enriquecer sua personalidade, além de ser, para o professor, um instrumento pedagógico que o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador de uma aprendizagem realmente significativa para seu aluno (BICUDO, 1999).

O TANGRAN

Criado na China há milhares de anos, esse jogo ultrapassa os limites de um quebra-cabeça tradicional, pois enquanto nos comuns o jogador inúmeras vezes a mesma figura, no tangran são inúmeras as figuras a serem construídas. Cerca de 1700 entre animais, plantas, figuras humanas, objetos, números e figuras geométricas.

Nas aulas de matemática, o Tangran constitui-se um rico material de apoio ao trabalho de alguns conteúdos específicos do currículo, tais como frações, áreas e polígonos, bem como no desenvolvimento de habilidades do pensamento como ver, trocar, desenhar, escrever sobre, interpretar esquemas, fazer, modificar, criar objetos e formas, imaginar, etc.

As regras desse jogo consistem em usar as sete peças (cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo) em qualquer montagem, colocando-as lado a lado sem sobreposição, ou pelo menos encontradas pelo vértice. Partindo dessa construção e da criatividade mergulha-se no encantador mundo do conhecimento. Enfim, a magia milenar do Tangran é um exercício de geometria e imaginação...

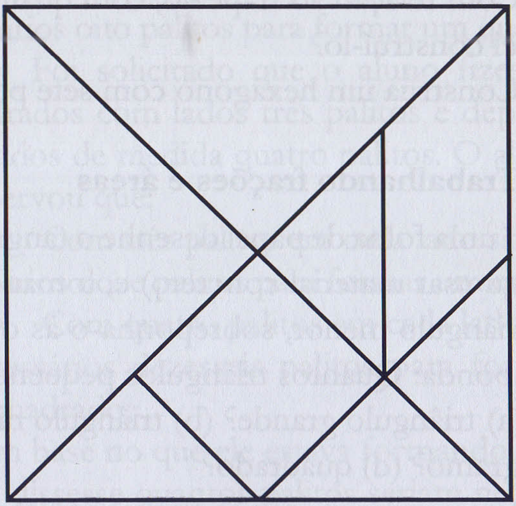


Figura: O tagram

1. Silhuetas

Monte as três silhuetas abaixo usando as sete peças do tangran. Que figuras você formou? Forme outras figuras

2. Construindo polígonos

a) Identifique cada um dos sete polígonos que formam o Tangran.

b) Com o seu tangran forme um quadrado usando: (1) duas peças; (2) três peças; (3) quatro peças (compare sua solução com a de seus colegas.

Todos usaram as mesmas peças?); (4) cinco peças; (5) sete peças.

c) Construa um triângulo com: (1) duas peças; (2) três peças; (3) quatro peças (compare com seus colegas); (4) cinco peças; (5) Sete peças.

d) Com relação ao trapézio, com quantas peças é possível construí-lo?

e) Construa um hexágono com sete peças

3. Trabalhando frações e áreas

Em uma folha de papel desenhe o tangran construído (ou usar material concreto) e, tomando como base o triângulo menor, sobreponha-o às outras peças e responda: Quantos triângulos pequenos cabem em um (a) triângulo grande? (b) triângulo médio? (c) paralelogramo? (d) quadrado?

a) Em equipe monte as figuras indicadas usando as peças do tangran, responda e justifique-se:

1. Quem tem a maior área: A ou B?
2. Quem tem a maior área: B ou C?
3. Quem tem a maior área A ou C?

3.2. Jogando com palitos

Utilizamos varetas do material dourado e uma mesa com bordas grossas, de modo que facilitasse o uso das peças.

1) Formar quadrados com palitos...

Inicialmente confeccionamos alguns quadrados e fomos fazendo observações:

- Com um palito em cada lado são necessários quatro palitos para formar um quadrado;
- Com dois palitos em cada lado são necessários oito palitos para formar um quadrado;
- Foi solicitado que o aluno fizesse quadrados com lados três palitos e depois com lados de medida quatro palitos. O aluno observou que:
- Com três palitos em cada lado são necessários doze palitos para formar um quadrado;
- Com quatro palitos em cada lado são necessários dezesseis palitos para formar um quadrado;

Com base no que ele estava formando, solicitamos que dissesse quantos palitos seriam necessários para confeccionar um quadrado com lado cinco, ele respondeu, rapidamente, que seriam necessários vinte palitos.

Em seguida, mesma pergunta anterior, caso os lados tivessem como medida seis palitos. Rapidamente respondeu vinte e quatro.

Evitando uma seqüência aditiva, perguntamos caso o quadrado tivesse lado oito palitos, quantos palitos seriam necessários. Cerca de dez segundos, ele respondeu quarenta.

Indagamos como ele estava realizando tais contas e respondeu que, "como o quadrado tem os quatro lados iguais, então multiplico por quatro a quantidade de palitos que eu quero colocar nos lados".

2) Formar triângulos equiláteros com palitos...

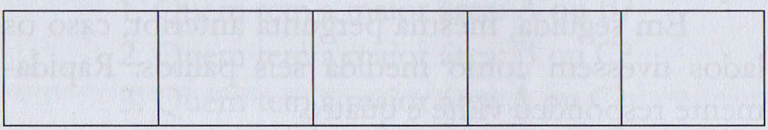
Assim como na atividade de confecção de quadrados, fizemos as duas primeiras construções, com lado um e depois com lado dois palitos. Todavia, desta vez não fizemos observações iniciais.

Foi solicitada a construção de um triângulo eqüilátero de lado três palitos, depois de lado quatro palitos. Em seguida, fazendo só contas de cabeça, triângulos do mesmo tipo com lados... cinco, sete e dez palitos.

Respondeu: "como o triângulo eqüilátero tem os três lados iguais, então multiplico por três a quantidade de palitos que eu quero colocar nos lados".

3) Formar fileira de quadrados com palitos...

Fizemos um quadrado com um palito de lado. Em seguida, acrescentamos mais três palitos para formar um segundo quadrado. Solicitamos que o aluno X fizesse o mesmo...



Pedimos que ele dissesse quantos palitos foram utilizados para compor a fileira com três quadrados, depois com quatro e depois com cinco. Ele contou e respondeu, respectivamente, 10, 13 e 16 palitos.

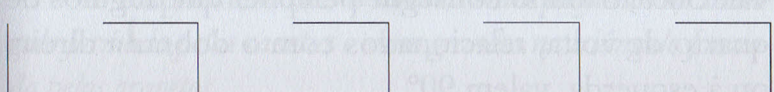
Solicitamos que fornecesse a quantidade de palitos para formar seis, sete e dez quadrados. Para os dois primeiros não demorou em responder: 19 e 22. Mas, para dez quadrados enfileirados, não soube responder.

Indagamos como havia encontrado os valores 19 e 22. Segundo ele "basta somar três palitos, pois estou colocando três palitos".

Solicitamos que desconstruísse a figura e refizesse observando outra maneira de formar a figura. Desta vez ele conseguiu responder a quantidade de palitos para formar dez quadrados enfileirados, para tanto, foi fazendo contas com os dedos e dizendo em voz baixa com quantos quadrados ele estava:

- Com cinco quadrados eu tenho 16 palitos;
- Com seis quadrados, eu tenho 16 mais três que dá 19;
- Para sete quadrados... 19 mais três dá 22;
- Para ter oito quadrados... 22 mais três que dá 25;
- 25 mais três dá 28, e eu fico com nove quadrados;
- 31 palitos é a resposta, pois é 28 mais três.

Fizemos uma intervenção... segurando nas mãos dele separamos o primeiro quadrado como sendo um palito mais três palitos. Para o segundo quadrado, colocávamos mais três palitos, assim, para formar o segundo quadrado nós precisávamos de um palito mais dois grupos de três palitos.



Para o terceiro quadrado, seria necessário três grupos de três palitos e um palito que se encontrava no canto da mesa. Perguntamos se ele estava entendendo o que estávamos fazendo. Ele respondeu que sim.

Por sua vez, quando solicitado para dizer como seria a construção para o próximo quadrado, ele ficou calado.

Neste exemplo, a idéia prática é escrever o número de palitos, y, como sendo a expressão $y = 1 + 3n$, onde n é o número de quadrados.

3.3. Vivenciando ângulos (Relato de experimento com um discente cego)

Inicialmente fizemos atividades de respiração, visando concentração para aula.

Em seguida, algumas observações no tocante à postura da discente foram destacadas: procurar ficar em posição ereta e com os pés juntos para iniciar uma caminhada; ângulo entre o braço, o cotovelo e o antebraço em torno de 120°, bengala no centro do corpo, e formando, a ponta da bengala, um arco de circunferência de 120°, 60° para a esquerda, em relação à posição inicial, e 60° à direita, com mesmo referencial.

Ângulo de 120°?

De que forma podemos perceber um ângulo de 120°? Ora, sabendo que um ângulo de uma volta vale 360°, o aluno consegue perceber que ângulos de quarto de volta, relacionados com o dobrar à direita ou à esquerda, valem 90°.

Como o aluno vivencia um ângulo reto? Coloca-se uma caixa (de madeira) – ou um tijolo furado, ou algum objeto que tenha um ângulo reto – entre seus pés ainda na postura inicial do discente, para que o mesmo perceba o movimento que deve ser feito, seguido do movimento da cintura e resto do corpo.

Assim sendo, é dito para a estudante Y que os ângulos de dentro (internos) de um triângulo tem como soma 180°. Foi justificado fazendo-se um triângulo qualquer de E.V.A., sendo indicados os ângulos internos com fita crepe, e, cortando-o a partir de um ponto de dentro (interno) deste, de modo que fossem formadas três peças. Juntas, no tocante aos ângulos do triângulo inicial, Y percebeu que era formado um ângulo de maia-volta (o pesquisador confeccionou tal triângulo junto com Y, orientando no uso da régua e da tesoura, na ora de cortar o triângulo).

O pesquisador definiu triângulo eqüilátero como sendo o triângulo que possui os três lados iguais. Como exemplo, pegou a bengala longa de Y e formou um triângulo eqüilátero. Solicitou que Y forma-se outros triângulos eqüiláteros usando material concreto.

Ela usou três canetas de mesmo tipo e três gravetos de mesmo tamanho, aproximadamente. Para tanto, usou o lado de uma parede para colocar uma das canetas e um dos gravetos como apoio.

O pesquisador perguntou: *o que você acha das medidas dos ângulos?*

Y respondeu que *os ângulos eram pequenos no triângulo formado pelas canetas e eram grandes no triângulo formado pelos gravetos.*

– Então quanto maior a figura maior é o ângulo, perguntou o pesquisador?

– Sim, respondeu Y.

O pesquisador ficou do lado direito de Y, pediu permissão para segurar sua mão, e disse que ambos virassem para o lado direito. Solicitou que Y analisasse com a bengala o que estava perto dela.

Em seguida, voltando para a posição inicial com Y, pediu que ela virasse sozinha para a direita e fizesse o mesmo movimento com a bengala.

– E aí? O espaço que você está mexendo com a bengala é o mesmo anterior? – perguntou o pesquisador.

– Podemos fazer de novo? – Indagou Y.

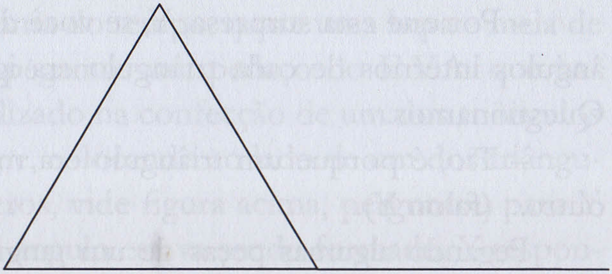
Repetiram o procedimento e Y afirmou que a região era a mesma.

O pesquisador então perguntou se os ângulos (internos), que estavam do lado esquerdo da parede, dos dois triângulos, eram iguais. Y ficou reflexiva.

– Vamos fazer dois triângulos de E.V.A. cujos lados sejam as medidas das canetas e dos gravetos. Sugeriu o pesquisador.

Foi colocada uma folha de E.V.A. no canto da parede. Foram colocadas sobre a folha as canetas. Cada caneta era colocada colada à folha de E.V.A. (o pesquisador auxiliava, quando Y solicitava ajuda na colocação das canetas com cola).

A figura abaixo mostra o triângulo formado. Y percebeu, por manipulação, que os três ângulos internos eram iguais. Quando solicitada pelo pesquisador para fornecer a medida de cada um dos ângulos internos, Y ficou calada.



Perguntamos quanto era a soma dos três ângulos internos do primeiro triângulo de E.V.A. que eles haviam feito. Y não respondeu. O pesquisador pediu que ela juntasse as peças no tocante aos ângulos internos do triângulo. Neste momento Y disse que valia 180º.

Voltada a ser indagada sobre o valor de cada um dos três ângulos internos do triângulo eqüilátero formado, ela respondeu que valia 60º, pois se os três são iguais, cada um é 180º dividido por três.

Junto com Y, quando solicitada ajuda, foi confeccionado o triângulo eqüilátero, cujos lados eram as medidas dos gravetos. O pesquisador perguntou se eram iguais os três ângulos internos do triângulo formado. Y respondeu que sim e, antes que perguntássemos sobre as medidas dos ângulos internos, Y disse que cada ângulo valia 60º.

Solicitamos que Y comparasse os dois triângulos. Y colocou um ao lado do outro e disse que um (o de lado igual à medida dos gravetos) era maior do que o outro (o de lado igual à medida das canetas). Mas, quando colocou um em cima do outro, vértice coincidindo com vértice, ela sorriu e disse que eram iguais (os ângulos internos).

– Por que esta surpresa, Y, se você disse que os ângulos internos de cada triângulo era igual a 60º? Questionamos.

– Tio, é porque um triângulo era maior que o outro... (falou Y).

Pegando algumas peças de um tangran, demos três triângulos para Y e pedimos que ela os observasse.

Y disse que os três tinham tamanhos diferentes.

Solicitamos que ela colocasse os três triângulos um em cima do outro, com um canto (vértice) que ela achasse que tinham o mesmo tamanho. Ela o fez e disse que eram iguais (no caso ela colocou o triângulo maior em baixo, o triângulo médio em cima desse, juntando os ângulos retos, e depois colocou o menor em cima do médio, no mesmo ângulo reto).

Indagamos: – o que você está percebendo?

Y respondeu que triângulos de tamanhos diferentes têm ângulos (internos) iguais.

Fornecemos duas tampas de caixa de sapato, de tamanhos diferentes mas sendo uma semelhante à outra, para Y e pediu que ela colocasse uma dentro da outra, de modo que ângulos (iguais) ficassem um em cima do outro. Ela o fez.

– Só triângulos de tamanhos diferentes, mas com alguma característica em comum[3] podem ter ângulos (internos) iguais?

– Não, respondeu Y. As caixas de sapato também podem.

[3] Lados proporcionais; o pesquisador estava preparando, neste momento, a aluna Y para introduzir o assunto: figuras semelhantes.

Por conta do tempo, quase uma hora e meia de atividades, pegamos um pedaço do E.V.A. que havia sido utilizado na confecção de um dos triângulos equiláteros, e, colocando ao lado de um dos triângulos equiláteros, vide figura acima, perguntou para Y que tipo de ângulo estava sendo formado. Y respondeu que era um ângulo de meia-volta.

Questionamos quanto valeria o ângulo que estava fora do triângulo eqüilátero (externo). Y respondeu que era 120°. O motivo, argumentou ela, era que juntos valiam 180° (ângulo de meia-volta). Sendo 60° o ângulo de dentro (interno), o de fora (externo) vale 180° menos 60°, que dá 120°.

Recortamos este ângulo de 120° e demos para Y, de modo que ela, na postura inicial da Orientação e Mobilidade, percebe-se a posição do braço. Orientação e Mobilidade?

Orientação é o processo de utilizar os sentidos remanescentes para estabelecer a própria posição e o relacionamento com outros objetos significativos no meio ambiente (BRASIL, 2002). Essa habilidade de compreender o ambiente é conquistada pelos deficientes visuais desde seu nascimento e vai evoluindo no decorrer de sua vida.

Há necessidade de nova orientação, por parte da criança, toda vez que houver mudanças no espaço. Tal orientação poderá durar instante ou até semanas, dependendo da complexidade da situação. As crianças cegas, durante o processo de orientação, podem sentir dificuldades espaciais com relação aos quatro tipos de orientações a partir da consciência de sua localização.

Os quatro tipos de orientações são pontos fixos, quando está parado; pontos fixos, quando está em movimento; pontos em movimento, quando está parado e pontos em movimento, quando está em movimento. (BRASIL, 2002)

Na orientação existem referenciais que facilitam a mobilidade da pessoa deficiente visual: pontos de referência, pistas, medição, pontos cardeais, autofamiliarização e leitura de rotas.

A mobilidade é definida como a habilidade de locomover-se com segurança, eficiência e conforto no meio ambiente, através da utilização dos sentidos remanescentes. Os sentidos remanescentes envolvem as percepções não visuais, como a audição, o tato (sistema háptico), o olfato, a cinestesia, a memória muscular e o sentido vestibular.

Para a pessoa cega se movimentar de um ponto para outro é preciso não apenas ler ou seguir rotas, mas estar alerta, orientada em relação ao seu destino, construindo, mesmo involuntariamente, um mapa mental da mudança. Em aulas de orientação e mobilidade são freqüentes as confecções de plantas ou mapas táteis.

A planta tátil pode ser confeccionada no alumínio, marcado por carretilha de costura, ou em cartolina, utilizando sucatas, materiais de diferentes texturas, cola plástica, fios colados e outros materiais que dêem relevo.

Ressalta-se a importância de que o aluno cego ou com baixa visão vivencie o espaço para compreendê-lo: caso a sala de aula seja quadrada, a base da maquete deve ter a mesma forma. No caso da sala de aula, o ponto mais importante é a porta, depois a mesa do professor, a carteira do aluno deficiente visual, as demais carteiras e as janelas.

Formar conceitos de espaço e objetos no espaço, bem como o conceito do próprio corpo do discente, tamanho de seus passos, sua altura em relação à de objetos etc., depende em grande parte do relacionamento do objeto com o observador. O indivíduo percebe objetos a partir de um ponto de vista egocêntrico, usando os termos acima, abaixo, em frente, lado esquerdo, direito o que depende do desenvolvimento da consciência corporal.

Esta envolve a imagem corporal, o conceito e a concepção corporal – elementos essenciais e independentes para a percepção das relações espaciais.

Os conceitos corporais formam a base dos conceitos espaciais e direcionais, fatores centrais no processo de orientar-se e na mobilidade. A imagem corporal equivale ao conceito corporal.

À medida que a criança desenvolve o conhecimento do próprio corpo vai formando conceito corporal mais exato de suas posições e relações. Para a criança com deficiência visual é particularmente importante que ela saiba relacionar o seu corpo com o espaço que a rodeia.

A construção do espaço pela criança requer longa preparação e se realiza pela liberação progressiva dos egocentrismos. Utilizando o seu próprio corpo como referência, a criança localiza objetos a partir de relações entre eles (corpo-objeto) e coordenação de diferentes pontos de vista. Posteriormente passa do egocentrismo para a descentralização.

A criança evolui da orientação corporal para a geométrica, estabelecendo as direções norte, sul, leste e oeste, num espaço tridimensional ou numa superfície plana (planta da casa ou mapa). O espaço perceptivo se constrói em contato com o objeto e o representativo, na sua ausência. Essa construção requer concepções geométricas dos elementos da figura (linha, ângulos), que não são elaborados por crianças menores de oito anos (BRASIL, 2002).

3.4. Jogo da velha diferente

Por qual motivo? Porque uma das grandes dificuldades iniciais da Orientação e Mobilidade é a lateralidade dos estudantes. Falta de concentração também. Este pode ser um jogo vendando discentes não cegos.

Deste modo considerando um quadrado de lado 3L, tendo inserido nove pequenos quadrados de lado L, dispostos em três linhas e em três colunas, como se fosse o tabuleiro do *jogo da velha.*

Quanto valia L e como foi feito tal quadrado?

O quadrado foi feito com cordas, inicialmente colocadas no chão para serem rastreadas pelo estudante. O valor de L foi de quatro vezes o tamanho do pé do estudante (sendo aumentada à medida que João tomou conhecimento do quadrado).

Como foram as instruções?

Colocando o aluno em uma casa qualquer, solicitou-se que ele fosse: para frente, para trás, para a direita, para a esquerda, diagonal (ou quarenta e cinco graus) para a direita ou para a esquerda.

A seguir, foi dada uma nomenclatura para as casas:

Casa 01	Casa 02	Casa 03
Casa 04	Casa 05	Casa 06
Casa 07	Casa 08	Casa 09

Solicitou-se que o aluno, ao localizar e identificar tais objetos, colocasse-os em uma casa determinada.

Os procedimentos que João realizava eram ditos em voz alta, a pedido do pesquisador: "*sai da casa 01 e virei à direita. Estou na casa 02 e localizei um carro*" (Palavras do aluno).

3.5. Segredo das Matrizes

Considere a matriz quadrada[4] (dada em forma de tabela)

2	4	5	6
4	6	7	8
5	7	8	9
12	14	15	16

Escolha um número qualquer. Digamos o sete. Qual? O da terceira linha e segunda coluna.

[4] Matriz quadrada é a que tem o mesmo número de linhas e de colunas.

Vamos anotar de lado este número e excluir a linha e a coluna correspondente (podem ser cobertas com tiras de papel, no caso de discentes cegos, eles podem colocar uma linha por cima).

2		5	6
4		7	8
12		15	16

Agora, escolha outro número. Considere o número oito que está na segunda linha e quarta coluna. Repetir procedimento de excluir a linha e a coluna onde o dito número se encontrava.

2		5	
12		15	

Temos agora quatro números. Vamos escolher o 15. Como ele se encontra na quarta linha e terceira coluna, vamos excluí-las.

2			

Sobrou o número dois, que é escolhido por falta de opções.

Quais foram os números selecionados? Foram 7, 8, 15 e 2, cuja soma é 32.

E o que há de interessante nisto? O interessante é que, independente da escolha feita, a soma será SEMPRE 32. Verifique!

E qual é o segredo?

Independentemente do tamanho da tabela, que tem que ser uma matriz quadrada, você escolhe números aleatoriamente, colocando fora da tabela, mas preservando sua posição (linha e coluna). Os elementos da tabela são obtidos pela soma dos elementos das linhas e colunas (de fora).

Neste exemplo, 2, 4, 5 e 6 ficaram para formar as colunas e 0, 2, 3 e 10 para formar as linhas, nesta ordem.

Em outras palavras, se a tabela que queremos formar é 4 x 4, imaginamos uma 5 x 5

Observe:

	2	4	5	6
0	0 + 2 = 2	0 + 4 = 4	0 + 5 = 5	0 + 6 = 6
2	2 + 2 = 4	2 + 4 = 6	2 + 5 = 7	2 + 6 = 8
3	3 + 2 = 5	3 + 4 = 7	3 + 5 = 8	3 + 6 = 9
10	10 + 2 = 12	10 + 4 = 4	10 + 5 = 15	10 + 6 = 16

Outro exemplo: Suponha que um(a) amigo(a) seu vá fazer aniversário. Considere que ele(a) esteja comemorando seu 27º aniversário.

Vamos fazer uma tabela 3 x 3. Para tanto, devemos imaginar seis números cuja soma seja 27. Um exemplo é: 3 + 5 + 6 + 8 + 4 + 1 (obs.: a quantidade de números é 2n, sendo n a ordem – número de linhas ou colunas – da matriz).

Como queremos uma tabela 3 x 3, vamos construir uma "geratriz" de 4 x 4. Os números escolhidos são distribuídos aleatoriamente. Repare que não colocamos nenhum número na primeira linha e primeira coluna.

	3	5	6
8	*8 + 3 = 11*	*8 + 5 = 13*	*8 + 6 = 14*
4	*4 + 3 = 7*	*4 + 5 = 9*	*4 + 6 = 10*
1	*1 + 3 = 4*	*1 + 5 = 6*	*1 + 6 = 7*

Assim, a tabela que deve ser apresentada é:

11	13	14
7	9	10
4	6	7

Vamos testar que a soma é 27?

Inicialmente vamos escolher o número quatro. Onde ele está? Está na terceira linha e primeira coluna. Vamos excluí-las:

	13	14
	9	10

Agora, vamos escolher o número nove. Ele está na segunda linha e segunda coluna.

		14

Sobrou o 14.

Qual é a soma dos escolhidos?

A soma é 4 + 9 + 14 = 27.

3.6. Jogo dos pontinhos (pode ser utilizado geoplano)

Consiste em colocar um quadro com n pontinhos na vertical e m pontinhos na horizontal:

```
*    *    *    *    *    *    *    *
*    *    *    *    *    *    *    *
*    *    *    *    *    *    *    *
```

No exemplo anterior, temos 03 pontinhos na vertical e 08 pontinhos na horizontal. O jogo consiste em unir dois pontinhos consecutivos, ou na horizontal ou na vertical. Normalmente é jogado por duas pessoas, digamos X e Y.

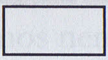
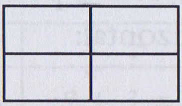
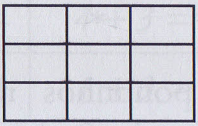
O objetivo do jogo consiste em, ao X realizar uma jogada, ele deve evitar que Y forme um ou mais quadrados. Quando um jogador consegue formar um quadrado (ou mais) ele, em seguida, fará sua jogada para o seu oponente.

Ganha o jogo quem fizer mais quadrados.

O que podemos explorar matematicamente?

- Primeiro, quantos quadrados podem ser formados? *No exemplo anterior, podemos formar* $2 \times 7 = 14$ *quadrados. Em geral:* $N = (n - 1).(m - 1)$.
- Segundo, quantos quadrados são necessários para que alguém vença? *Se N for par,* $\frac{N}{2}+1$; *se N for ímpar,* $\frac{N+1}{2}$.
- Terceiro, sendo n = m, podemos trabalhar a idéia de quadrado de um número.

Com efeito, neste terceiro caso:

	n = m = 2	Quadrado de lado um	1^2
	n = m = 3	Quadrado de lado dois	2^2
	n = m = 4	Quadrado de lado três	3^2

Uma outra idéia para uso do material dourado, seguindo o raciocínio do jogo dos pontinhos, é construir números ao quadrado (ou quadrado de um dado número). Para números de um a nove, usam-se os cubinhos. De onze a dezenove, usam-se a "tábua" da centena e as "varetas" da dezena. Outros números ficam cansativos o manuseio.

Uma ilustração do uso do material dourado para justificar que 12^2, lido como quadrado de lado 12, vale 144.

Ilustrando...

<table>
<tr><td colspan="3">Quadrado de lado 10</td><td>Vareta de lados 01 e 10</td><td>Vareta de lados 01 e 10</td></tr>
<tr><td>Quadrado de Lado 01</td><td>Quadrado de Lado 01</td><td colspan="3">Vareta de lados 01 e 10</td></tr>
<tr><td>Quadrado de Lado 01</td><td>Quadrado de Lado 01</td><td colspan="3">Vareta de lados 01 e 10</td></tr>
</table>

Agora, tente formar: 11^2, 13^2 e 22^2

3.7. Com auxílio de papéis queremos argumentar...

- $a/b + c/d = (ad + bc)/bd$;
- $a(b + c) = ab + ac$;
- $a(b - c) = ab - ac$;
- $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$;
- $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$;
- $a^2 + b^2 = c^2$.

Material necessário:

- 05 folhas de papel A4 ou ofício, limpo ou rabiscado.
- 01 régua e
- 01 lápis ou 01 caneta.

Pegando uma folha de papel, que tem o formato de um retângulo, vamos transformá-la em um quadrado.

Vamos seguir as seguintes instruções:

(a) Sejam A, B, C e D os quatro vértices, sendo AB e CD os lados menores e BC e AD os lados maiores.

(b) Pegar o vértice D e levar para o lado BC de modo que o lado DC fique sobre o lado BC.

(c) Seja E em BC tal que CE = CD.

(d) Pegar o vértice C e levar para o lado AD de modo que o lado DC fique sobre o lado AD.

(e) Seja F em AD tal que DF = CD.

(f) Com a régua alinhada passando pelos pontos E e F, cortar o papel.

(g) FECD é um quadrado (por quê?).

Agora, vamos pegar o retângulo ABEF e vamos dividí-lo ao meio em relação ao lado BE.

Repare que os dois retângulos são idênticos.

a/b + c/d = (ad + bc)/bd:

Vamos tentar assimilar tal resultado via exemplos numéricos. ½ + 1/3.

(a) Pegar a primeira tira e dobrá-la ao meio (em relação ao maior lado).

(b) Pegar a outra tira e dobrá-la em três partes iguais (em relação ao maior lado).

(c) Note que as tiras estão de tamanhos diferentes.

(d) Abrindo a primeira tira, vamos hachurear[5] uma das duas partes para caracterizar 1 de 2, isto é, identificar ½.

(e) Abrindo a outra tira, vamos hachurear uma das três partes para caracterizar 1 de 3, isto é, identificar 1/3.

(f) Voltar ambas as tiras para as dobras iniciais, isto é dobrar a primeira ao meio e a segunda em três partes iguais.

(g) Para que elas voltem a ficar do mesmo tamanho, aquela que foi dobrada ao meio será dobrada em três partes iguais e a que foi dobrada em três partes iguais será dobrada ao meio (sempre em relação ao maior lado).

(h) Note que estão do mesmo tamanho. Abrindo ambas percebemos que em cada uma existem 6 dobras e que:

(i) onde tínhamos ½ agora temos 3 de 6, 3/6;

(j) onde tínhamos 1/3 agora temos 2 de 6, 2/6.

(k) Colocando as tiras de costas uma para a outra reparamos que, em um lado temos 3 e no outro temos 2, assim, temos 5 retângulos marcados de 6. Conclusão: ½ + 1/3 = 5/6.

---

[5] No caso de alunos cegos, podem usar fitas adesivas ou indicar com pontos em Braille.

Exemplo 2: ¾ + 1/5.

Pegar duas tiras idênticas e:

(a) Pegar a primeira tira e dobrá-la em quatro partes iguais (em relação ao maior lado).

(b) Pegar a outra tira e dobrá-la em cinco partes iguais (em relação ao maior lado).

(c) Note que as tiras estão de tamanhos diferentes.

(d) Abrindo a primeira tira, vamos hachurear três das quatro partes para caracterizar 3 de 4, isto é, identificar 3/4.

(e) Abrindo a outra tira, vamos hachurear uma das cinco partes para caracterizar 1 de 5, isto é, identificar1/5.

(f) Voltar ambas as tiras para as dobras iniciais, isto é dobrar a primeira quatro partes e a segunda em cinco partes iguais.

(g) Para que elas voltem a ficar do mesmo tamanho, aquela que foi dobrada em quatro partes será dobrada em cinco partes iguais e a que foi dobrada em cincos partes iguais será dobrada em quatro partes iguais (sempre em relação ao maior lado).

(h) Note que estão do mesmo tamanho. Abrindo ambas percebemos que em cada uma existem 20 dobras e que:

(i) onde tínhamos 3/4 agora temos 15 de 20, 15/20;

(j) onde tínhamos 1/5 agora temos 4 de 20, 4/20.

(k) Colocando as tiras de costas uma para a outra reparamos que, em um lado temos 15 e no outro temos 4, assim, temos 19 retângulos marcados de 20. Conclusão: $3/4 + 1/5 = 19/20$.

Quais conclusões podem ser tiradas de tais procedimentos? Coincidem ou não com a soma de frações? (Deixar que os alunos cheguem com suas respectivas conclusões!)[6]

$$\mathbf{a(b + c) = ab + ac \text{ e } a(b - c) = ab - ac}$$

Sabemos que qualquer número é ele próprio multiplicado pelo número 1. Sendo N o número, N = N x 1. Deste modo, um número N pode ser interpretado como a área de um retângulo de lados N e 1.

Vamos confeccionar algumas tiras (para facilitar, usaremos medidas inteiras).

- A tira de medida a terá 1 cm x 4 cm (ou qualquer medida escolhida pelo usuário);
- A tira de medida b terá 1 cm x 3 cm e
- A tira de medida c terá 1 cm x 2 cm.

Obs.: A unidade pode ser qualquer valor, assim podemos confeccionar 1 unidade x 4 unidades (4 cm x 16 cm; 3 cm x 12 cm; etc.)

O que significa ab? Ora, ab significa um retângulo de lados a cm e b cm.

Deste modo, sabendo que ab = a + a +... + a (b – vezes) = b + b +... + b (a – vezes) ou fixamos a ou fixamos b.

[6] Dobrar é o mesmo que multiplicar

Considerando uma tira de área b, vamos juntar tiras de medida a de modo que formemos um retângulo de área ab. Com mesmo raciocínio, formamos ac.

Para facilitar, vamos confeccionar um retângulo de área ab e outro de área ac. Ora, juntando temos ab + ac que equivale a um retângulo de medidas a e b + c. Daí, a(b + c) = ab + ac.

Para justificar a(b - c) = ab - ac, basta colocar o retângulo de área ac sobre o retângulo de área ab, repare que temos um retângulo de medidas a e b - c...

Nota: da Orientação e Mobilidade (ou do Bom Senso) um aluno sabe que se ele andar em linha reta x passos e precisar retornar y passos (y < x) então ele está a x - y passos do ponto de partida.

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ e $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

Com o auxílio de papel no formato de um quadrado, medir três dedos (ou dois) de cima para baixo (ou de baixo para cima, que é a mesma coisa!) e mesma medida da esquerda para a direita (ou da direita para a esquerda).

Marcando estas medidas e cortando o papel ficamos com quatro pedaços de papel: um pequeno quadrado, um quadrado grande e dois retângulos idênticos.

Se considerarmos a como a medida dos dedos e b como a medida que sobrou, reparamos que o quadrado, antes de ser cortado tem lados de medida a + b e a área, a qual é o produto da base pela altura (não custa lembrar!), é (a + b)2.

Ora, como ela é a junção dos quatro pedaços de áreas:

- quadrado pequeno de lado a: área a2;
- quadrado grande de lado b: área b2 e
- retângulos de lados a e b: área ab, daí, 2ab (pois são dois).

Assim, $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

3.8. Experimentos na área de ciências da natureza

Dificuldades de aprendizagem na disciplina de Ciências

Conforme os PCNs (BRASIL, 1998) são capacidades que os alunos precisam desenvolver, em sala de aula e em seu cotidiano, na área de Ciências:

- Compreender a natureza como um conjunto dinâmico. O aluno precisa entender que o ser humano faz parte desse conjunto e atua sobre ele.
- Identificar as relações entre ciência, tecnologia e mudanças nas condições de vida. O estudante precisa compreender que a ciência e o desenvolvimento de tecnologias caminham lado a lado e causam mudanças na vida das pessoas.
- Formular questões e propor soluções para problemas reais. Para isso o professor deve sempre oferecer oportunidades para que o educando relacione o conhecimento científico ao mundo real.

Combinar leituras, observações, experimentos e registros para coletar, organizar e discutir informações. O professor deve evitar reduzir o ensino de Ciências à simples apresentação de definições científicas.

Pelo exposto anteriormente, uma das principais dificuldades de aprendizagem em Ciências está no fato do professor reduzir o ensino de Ciências à simples apresentação de definições científicas, não se preocupando em que os discentes formulem ou questionem determinadas afirmações científicas, complementa Bizzo (1998).

Para formular ou questionar alguma afirmação o aluno deve ter conhecimentos prévios via experimentação ou observação, ressalta Bizzo (1998).

Adaptando a Ciência para alunos com deficiência visual

Uma forma de despertar o interesse das crianças é aproveitar a curiosidade natural delas em relação à natureza (BRASIL, 1998). Deste modo, os alunos podem confeccionar cata-ventos de papel para medir a velocidade do vento (ar em movimento); podem deixar uma determinada porção de terra fértil, com o auxílio de restos orgânicos (folhas secas, borra de café) e regando-a.

No tocante ao sistema solar, com o auxílio de bolas de isopor (ou de meia) de diferentes tamanhos e de fios (elétricos), podemos confeccionar um modelo tridimensional. Em relação aos movimentos de rotação e translação, deixar que os alunos manuseiem bolas, interpretando tais movimentos.

Com relação aos tipos de seres vivos, auxiliados por exemplares de borracha (ou plástico), solicitar que os discentes confeccionem modelos com massas de modelar (uma maneira de tornar mais empolgante esta atividade seria levar os alunos para a cozinha, em aulas de AVD[7], e fazer bichinhos com massa de trigo).

Em suma, deve-se utilizar o máximo de material concreto e de manipulação acessível para que, tanto alunos com deficiência visual quanto os videntes, possam participar de modo ativo na construção de determinadas teorias (BRASIL, 2003)

Requisitos a serem observados para o atendimento escolar a pessoas portadoras de deficiência visual.

As crianças desde o nascimento têm as mais diversas experiências que as levam a aquisições, relacionamento com a figura materna e com outros familiares, adquirindo a segurança para a satisfação de suas necessidades básicas. Por meio dessas relações entram em contato com o mundo, formando conceitos, estabelecendo relações, desenvolvendo a linguagem, a compreensão de símbolos, dando início ao período de alfabetização.

A partir de aquisições motoras como levantar a cabeça para ver um objeto, virar a cabeça acompanhando

[7] AVD = Atividades da Vida Diária, são atividades desenvolvidas para que pessoas com deficiência visual possam aprender a cozinhar, costurar, escovar os dentes, entre outras atividades comuns e corriqueiras das pessoas que enxergam (videntes).

um ruído, segurar objetos, levar objeto à boca, bater objetos, etc., a criança percorre uma trajetória até chegar à marcha, que lhe possibilita maior exploração do espaço e domínio do próprio corpo.

Sua entrada na escola gera oportunidades de participar de um grupo social mais amplo, adquirindo hábitos, fazendo experimentações, formando conceitos e ampliando o vocabulário.

Por isso a lei garante: educação é um direito de TODOS, mas nós lidamos diariamente com justificativas de pessoas não qualificadas para atender tais necessidades. Porém, se o estabelecimento educacional não dispuser de profissionais devidamente orientados, não pode justificar com esse fato o não-atendimento da criança, pois ainda assim é obrigado a atender a esses alunos, devendo providenciar pessoal para esse fim.

Brasil (2003) aponta que o desenvolvimento da criança cega sofre interferência e motivação para a aprendizagem formal da leitura e da escrita, facilitada pelos estímulos visuais e sonoros do ambiente familiar e dos meios de comunicação, no entanto a escola deve providenciar para o aluno com deficiência visual, após sua matrícula, o material didático necessário, como regletes, sorobã, além do ensino do código Braille e de noções de orientação e mobilidade, AVD's (atividades da vida diária). Deve também conhecer e aprender a utilizar ferramentas de comunicação, que por sintetizadores de voz possibilitam aos cegos escrever e ler, via computadores.

Os professores e demais colegas de turma desse aluno também poderão aprender o Braille, assim como utilizar as demais ferramentas e recursos específicos pelos mesmos motivos apresentados no caso de alunos surdos ou com deficiência auditiva.

Em se tratando de escola pública, o próprio Ministério da Educação tem um programa que possibilita o fornecimento de livros didáticos em Braille. Além disso, em todos os Estados estão instalados centros de apoio educacional especializado, que devem atender às solicitações das escolas públicas. Da mesma forma, as escolas particulares devem providenciar e arcar com os custos do material ou tentar obtê-lo através de convênios com entidades especializadas e/ou rede pública de ensino.

Sugestões de atividades para portadores de deficiência visual

Segundo Brasil (2003) o aluno com deficiência visual deve e pode participar das aulas de Educação Artística de muitas formas diferentes. A aula de artes é essencialmente importante, por ser um modo através do qual o aluno pode expressar seus sentimentos e sua percepção do mundo. Ela pode ajudá-lo na formação dos conceitos e das imagens mentais das coisas que ele não vê, no desenvolvimento da sua criatividade e senso estético.

É também nesta aula, que ele pode trabalhar, mais especificamente, com coordenação fina e com a mobilidade dos seus dedos e das mãos, muito necessários para ele, mas pouco trabalhados devido aos movimentos contínuos e rígidos da escrita Braille. Outro aspecto que pode ser trabalhado é a exploração de diferentes relevos, formas e texturas, o que lhe é agradável e importante para o aprimoramento das suas capacidades perceptivas e organização mental dos objetos do mundo. Eis algumas sugestões para se trabalhar com os alunos portadores deficiência visual:

- Colagem, por exemplo, de bolinhas de papel que ele mesmo amassa, forma já cortada em isopor, cartolina.
- Você pode contornar o desenho com um barbante para ele preencher os espaços e pintar com giz de cera;
- Trabalhos com massa de modelar, argila ou barro;
- Construção com toquinho de madeira (o aluno vai colocando um no outro);
- Pintura a dedo de tinta guache;
- Desenhar com giz de cera sobre uma folha de papel ofício colocada sobre uma prancheta de madeira encapada com tela de mosqueteiro (o que dá um certo relevo – perceptível ao tato – ao que ele desenhou)...

O material que pode ser usado é muito rico; o professor deve, antes de iniciar a atividade proposta, explorá-la bem com seu aluno, enfatizando a riqueza de detalhes, formas, texturas, cores (para os que vêem cores), beleza. Para o aluno cego, a textura é a cor do objeto, pois a diferença percebida pelo tato faz um paralelo pelas nuances de cor a que lhe proporcionaria, por isso a textura pode ser ricamente explorada nos trabalhos com deficientes visuais.

Se o aluno tem algum resíduo visual, pergunta a ele suas dúvidas sobre como encaminhar melhor as atividades. Isso é válido também para o aluno cego: juntos, você e seus alunos, podem descobrir mil maneiras agradáveis de trabalhar durante as aulas.

**** Algumas experiências para as séries iniciais do ensino fundamental (adaptado de MENEGHELO, 1996).**

Experiência I: construindo uma maquete (Orientação e Mobilidade é de muita valia nesta atividade).

Material:

➢ Uma placa de isopor;
➢ Tesoura sem ponta;
➢ Cola;
➢ Fita adesiva;
➢ Palitos de sorvete, caixas de creme dental e espuma..

Praticando...

❖ Fazer portas e janelas nas caixas.
❖ Colar no isopor as caixas de acordo com a estrutura da escola.
❖ Caso haja árvores, cole espuma no palito de sorvete.

❖ O mesmo raciocínio vale para confeccionar uma sala de aula.

Experiência II: Propagação do som (Orientação e Mobilidade...).

Material:

➢ **Um copo de plástico ou papelão.**

➢ Barbante grosso.

➢ Vela, prego.

Praticando...

❖ Com o prego, fazer um furinho no centro do fundo do copo.

❖ Passar o barbante pelo furinho e dar um nó na ponta.

❖ Passar a vela várias vezes no barbante para ele ficar parafinado.

❖ Segurar o copo com uma mão e passar os dedos pelo barbante de cima para baixo. O som produzido é parecido com o carcarejar de uma galinha.

Experiência III: Propagação do som II ou telefone (Orientação e Mobilidade...).

Material:

➢ **Dois copo de plástico ou papelão.**

➢ Barbante grosso.

➢ Prego.

Praticando...

❖ Com o prego, fazer um furinho no centro do fundo de cada copo.

❖ Passar o barbante pelo furinho e dar um nó na ponta.

❖ A uma certa distância, enquanto um aluno fala o outro deve escutar e vice-versa.

Experiência IV: o ar (AVD neste momento pode ser interagida)

Material:

- ➢ Um pedaço pequeno de papel.
- ➢ Uma bacia com água.
- ➢ Um copo de vidro.
- ➢ Fita adesiva.

Praticando...

❖ Fazer uma bolinha de papel e prendê-la com fita adesiva no fundo do copo.

❖ Mergulhar o copo, com a boca para baixo e sem incliná-lo, dentro da bacia com água.

❖ Retirar o copo e observar o que aconteceu com o papel (ele está seco, pôr quê?).

Experiência V: plantas e luz solar. (OM e AVD)

Material:

- ➢ Uma caixa (de sapato) com tampa.
- ➢ Um pote pequeno de margarina.
- ➢ Terra, água.
- ➢ Tesoura sem ponta.
- ➢ Cinco ou seis grãos de feijão.

Praticando...

❖ Fazer uma abertura na lateral da caixa, no formato de um retângulo.

❖ Encher o pote com terra e plantar nele os grãos de feijão.

❖ Molhar bem a terra.

❖ Colocar o pote dentro da caixa. Deve ficar no lado oposto do buraco.

❖ Fechar a caixa e colocá-la em um lugar onde bata sol. Manter terra úmida e observar o que acontece (como os vegetais necessitam de luz para se desenvolver, segue-se que o caule da planta tende a crescer em direção à abertura da caixa).

Experiência VI: identificando objetos através do tato (OM e AVD)

Material:

➢ Vários objetos: caneta, borracha, esponja, etc.
➢ Vendar as crianças com um lenço limpo.

Praticando...

❖ Estando vendadas as crianças deverão fazer observações no tocante aos objetos. Grande ou pequeno, liso ou áspero, etc.

Experiência VII: coleção de sementes (OM e AVD)

Material:

➢ Sementes de diferentes frutos.
➢ Etiquetas (também em braille).

Praticando...

- ❖ Dados alguns frutos, retirar suas sementes.
- ❖ Colocar as sementes para secar, separadamente.
- ❖ Colocar em saquinhos e etiquetar.

Experiência VIII: confeccionar bichinhos com rolhas ou massa de modelar (OM)

Material:

➢ Vários bichinhos de plástico, borracha ou de verdade (para alunos tocarem).

➢ Massa de modelar ou rolhas e palitos de dente.

Praticando...

❖ Colocar os bichinhos nas mãos dos alunos para que eles percebam suas características.

❖ Confeccionar animais (fazer um fichário do animal: o que come, onde vive, etc.)

3.9. Desmistificando o sorobã

Este tópico tem o objetivo de apresentar o sorobã como um instrumento de apoio para o cálculo. Não é um "tipo de calculadora", com efeito, ele não faz conta pelo usuário. Sendo útil para cegos, o mesmo pode ser interagido com videntes. O algoritmo da multiplicação é explicado adiante após uma aplicação do sorobã.

Observação: Caso você não disponha de um sorobã, você pode confeccionar em uma folha de papel um instrumento equivalente.

Nesta, construa uma tabela com 4 (quatro) colunas e 18 (dezoito) linhas (ou vice-versa):

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #	# # # #

O X representa cinco unidades ao passo que cada # corresponde a uma unidade, pode ser bolinhas de papel ou contas. Agora, siga instruções de uso do sorobã...

⇒ Elementos do Sorobã (japonês):

- Retângulo inferior, com quatro contas em cada eixo;
- Retângulo superior, com uma conta em cada eixo.

Obs.: Cada conta no retângulo superior vale cinco... Enquanto as contas no retângulo inferior valem uma...

... Unidade(s), caso estejamos no primeiro eixo (da direita para a esquerda);

... Dezena(s), caso estejamos no segundo eixo (da direita para a esquerda);

... Centena(s), caso estejamos no terceiro eixo (da direita para a esquerda);

... E assim sucessivamente.

Obs2.: Pode ser considerado qualquer eixo como eixo inicial (eixo das unidades).

Assim, por exemplo, em relação ao quarto eixo temos que cada conta no retângulo inferior vale uma...

... Unidade, caso estejamos no quarto eixo (da direita para a esquerda);

... Dezena, caso estejamos no quinto eixo (da direita para a esquerda);

... Centena, caso estejamos no sexto eixo (da direita para a esquerda);

... E assim sucessivamente.

⇒ Posição ou Postura

(a) Sorobã deve ficar paralelo e bem em frente ao corpo, sem desviar para os lados ou formar ângulo;

(b) A cadeira deve ficar próxima à mesa e a pessoa, sentar-se corretamente, isto é, com tronco reto e os pés juntos, sem cruzá-los;

(c) A mão esquerda segura levemente a moldura do Sorobã;

(d) Antebraço não deve apoiar na mesa para que a mão possa se movimentar com desembaraço;

(e) Tronco deve inclinar um pouco para a frente, sem no entanto curvar-se demasiadamente;

(f) Os três últimos dedos da mão direita, que não são usados, devem permanecer levemente fechados para não tocarem nas contas (Aos iniciantes recomenda-se segurar um lápis pequeno).

⇒ Movimento dos Dedos

Podemos usar os dedos indicadores, direito e esquerdo, com ou sem ajuda dos dedos polegares. Normalmente os dedos polegares são utilizados para levantar as contas de valor um.

⇒ Colocação dos Números no Sorobã

Os números podem ser colocados da esquerda para a direita, isto é, das ordens superiores para as ordens inferiores, ou ao contrário, depende do gosto do usuário (Os japoneses só usam da esquerda para a direita, o "gosto" depende do tipo de deficiente visual ou usuário, aqui no Brasil!).

Colocando os números (em relação a dado eixo inicial):

(a) Número zero: conta do retângulo superior levantada e contas do retângulo inferior baixadas;

(b) Número 1: levantamos uma conta do retângulo inferior;

(c) Número 2: levantamos duas contas do retângulo inferior;

(d) Número 3: levantamos três contas do retângulo inferior;

(e) Número 4: levantamos quatro contas do retângulo inferior;

(f) Número 5: baixamos a conta do retângulo superior;

(g) Número 6: baixamos a conta do retângulo superior e levantamos uma conta do retângulo inferior;

(h) Número 7: baixamos a conta do retângulo superior e levantamos duas contas do retângulo inferior;

(i) Número 8: baixamos a conta do retângulo superior e levantamos três contas do retângulo inferior;

(j) Número 9: baixamos a conta do retângulo superior e levantamos quatro contas do retângulo inferior;

(k) Número 10: precisamos de dois eixos. No eixo da esquerda, em relação ao eixo inicial, colocamos (registramos) o número 1 e no eixo inicial colocamos (registramos) o número 0;

(l) Número 17: No eixo da esquerda, em relação ao eixo inicial, colocamos (registramos) o número 1 e no eixo inicial colocamos (registramos) o número 7;

(m) Número 83: No eixo da esquerda, em relação ao eixo inicial, colocamos (registramos) o número 8 e no eixo inicial colocamos (registramos) o número 3;

(n) Número 123: precisamos de três eixos, um para as centenas, outro para as dezenas e outro para as unidades. Assim, no eixo inicial registramos as unidades, 3, no segundo eixo as dezenas, 2, e no terceiro eixo as centenas, 1 (sempre da direita para a esquerda);

(o) Número 7.936: precisamos de quatro eixos... (conclua o raciocínio!).

⇒ Operações: por tratar-se de curso introdutório cujo objetivo, neste módulo, é mostrar que Sorobã é um instrumento de cálculo e não uma calculadora vamos dar idéia sobre as quatro operações básicas.

ADIÇÃO:

Operação idêntica com a que os videntes (pessoas que enxergam) realizam. Por exemplo, somar 27 com 41.

O que fazemos?

Primeiro somamos as unidades para, em seguida, somar as dezenas.

Ora, com os alunos deficientes visuais – deficientes sim, ineficientes não! – o raciocínio é o mesmo.

Vamos utilizar o Sorobã como um todo:

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 27, a primeira parcela (ou 41). No centro do Sorobã, ou onde você quiser, exceto na borda direita, o número 41, a segunda parcela (ou 27).

(b) Repetir na borda direita a segunda parcela, a qual será chamada de parcela referencial (o nome parcela referencial é porque vamos mexer nesta para obter o resultado: soma ou total).

(c) Com o dedo indicador direito no primeiro eixo da parcela referencial vamos apagar o número 1 e vamos registrar o número 8, pois 1 unidade mais 7 unidades dá 8 unidades.

(d) Com o dedo indicador direito no segundo eixo da parcela referencial vamos apagar o número 4 e vamos registrar o número 6, pois 4 dezenas mais 2 dezenas dão 6 dezenas.

(e) Conclusão: 27 + 41 = 68

Praticando: calcule no Sorobã, descrevendo os procedimentos, as somas:

36 + 72 e 74 + 12.

Exemplo 2: Calcular 68 + 57.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 68, a primeira parcela (ou 57). No centro do Sorobã, ou onde você quiser, exceto na borda direita, o número 57, a segunda parcela (ou 68).

(b) Repetir na borda direita a segunda parcela, a qual será chamada de parcela referencial.

(c) Como 8 unidades mais 7 unidades fornecem 15 unidades e, em cada eixo só podemos registrar no máximo o valor 9, vamos lembrar que 15 unidades equivalem a 1 dezena e 5 unidades, assim com o dedo indicador direito no primeiro eixo da parcela referencial vamos apagar o número 7 e vamos registrar o número 5, e vamos levar a 1 dezena para o eixo das dezenas.

(d) Como temos 5 dezenas registradas, mais a 1 dezena proveniente da soma das unidades, teremos $5 + 1 = 6$ dezenas. Apagar o 5 e registrar o 6.

(e) Agora, estas 6 dezenas mais as 6 dezenas da primeira parcela fornecem 12 dezenas. Como em cada eixo só podemos registrar no máximo o valor 9, vamos lembrar que 12 dezenas equivalem a 1 centena e 2 dezenas, assim com o dedo indicador direito no segundo eixo da parcela referencial vamos apagar o número 6 e vamos registrar o número 2.

(f) Vamos registrar no terceiro eixo o número 1.

(g) Conclusão: $68 + 57 = 125$

Praticando: no Sorobã, calcular descrevendo os procedimentos de $38 + 49$ e $63 + 88$.

Subtração:

Quando o aluno está incluído, já tem o conhecimento prévio de que

$x - y = - (y - x)$.

Deste modo, tendo atenção ao uso do sinal, sempre registramos inicialmente o maior dos números, em valor absoluto, conforme exemplo: $68 – 36$.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 68, o minuendo. No centro do Sorobã, ou onde você quiser, exceto na borda direita, registrar o número 36, o subtraendo.

(b) Repetir na borda direita o minuendo, o qual será chamado de minuendo referencial, a diferença.

(c) No minuendo referencial, 8 unidades menos 6 unidades dá 2 unidades. Assim, apagamos o número 8 e registramos 2 unidades, com o dedo indicador direito.

(d) Continuando no minuendo referencial, 6 dezenas menos 3 dezenas dão 3 dezenas. Deste modo, no segundo eixo do minuendo referencial apagamos o número 6 e registramos o número 3, com o dedo indicador direito.

(e) Conclusão: 68 - 36 = 32.

Praticando: Com o Sorobã e descrevendo procedimentos calcule a diferença 89 – 45.

Exemplo 2: Calcular 47 - 29.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 47, o minuendo. No centro do Sorobã, ou onde você quiser, exceto na borda direita, registrar o número 29, o subtraendo.

(b) Repetir na borda direita o minuendo, o qual será chamado de minuendo referencial, a diferença.

(c) Note que, no minuendo referencial, de 7 unidades não podemos tirar 9 unidades. Assim, com o dedo indicador direito no segundo eixo, eixo das dezenas do minuendo referencial, vamos "pedir" 1 dezena emprestada, daí, deixamos registrado no eixo das dezenas o número 3 (de 4 - 1).

(d) Voltando para o eixo das unidades, vamos mentalizar 17 em vez de 7, já que 1 dezena = 10 unidades.

(e) Como 17 – 9 = 8, vamos apagar o 7 e registrar o número 8.

(f) Nas dezenas (segundo eixo), das 3 vamos retirar 2 (correspondente ao número 29), ficando com 1. (Sempre usando o dedo indicador direito).

(g) Conclusão: 47 - 29 = 18.

Praticando: Com o Sorobã e descrevendo procedimentos calcule a diferença 53 - 16.

Multiplicação:

Precisamos saber, e bem, a tabuada. Revisar!

Vamos iniciar com o seguinte exemplo: 12 x 3.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 12, o multiplicando. No centro do Sorobã, ou onde você quiser, exceto na borda direita, registrar o número 3, o multiplicador.

(b) Multiplicando 3 com as 2 unidades temos 6 unidades. Com o dedo indicador direito no primeiro eixo da borda direita registramos o número 6.

(c) Multiplicando 3 com a 1 dezena temos 3 dezenas. Com o dedo indicador direito no segundo eixo da borda direita registramos o número 3.

(d) Conclusão: 12 x 3 = 36.

Exemplo 2: 23 x 4.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 23, o multiplicando. No centro do Sorobã, ou onde você quiser, exceto na borda direita, registrar o número 4, o multiplicador.

(b) Multiplicando 4 com as 3 unidades temos 12 unidades. Como só podemos registrar em cada eixo um máximo de 9, lembrar que 12 unidades = 1 dezena + 2 unidades. Com o dedo indicador direito registrar no primeiro eixo da borda direita o número 2 e, no segundo eixo, registrar o número 1.

(c) Multiplicando 4 com as 2 dezenas temos 8 dezenas. Como já temos no eixo das dezenas 1 dezena, vamos juntar com as 8, assim, com o dedo indicador direito, vamos registrar as 9 dezenas.

(d) Conclusão: 23 x 4 = 92

Exemplo 3: Calcular: 54 x 8

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 54, o multiplicando. No centro do Sorobã, ou onde você quiser, exceto na borda direita, registrar o número 8, o multiplicador.

(b) Multiplicando 8 com as 4 unidades temos 32 unidades. Como só podemos registrar em cada eixo um máximo de 9, lembrar que 32 unidades = 3 dezenas + 2 unidades. Com o dedo indicador direito registrar no primeiro eixo da borda direita o número 2 e, no segundo eixo, registrar o número 3.

(c) Multiplicando 8 com as 5 dezenas temos 40 dezenas. Lembrar que 40 dezenas = 4 centenas + 0 dezenas. Como já temos no eixo das dezenas 3 dezenas, vamos juntar com as 0, assim, com o dedo indicador direito, vamos registrar as 3 dezenas.

(d) No terceiro eixo, registrar as 4 centenas.

(e) Conclusão: 54 x 8 = 432.

Exemplo 4: Calcular 57 x 23.

Obs.: 57 x 23 = 57 x (20 + 3) = 57 x 20 + 57 x 3 ou, literalmente, 57 que multiplica 2 dezenas mais 57 que multiplica 3 unidades.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 57, o multiplicando. No centro do Sorobã, ou onde você quiser, exceto na borda direita, registrar o número 23, o multiplicador.

(b) Multiplicando 3 unidades com as 7 unidades temos 21 unidades. Como só podemos registrar em cada eixo um máximo de 9, lembrar que 21 unidades = 2 dezenas + 1 unidade. Com o dedo indicador direito registrar no primeiro eixo da borda direita o número 1 e, no segundo eixo, registrar o número 2.

(c) Multiplicando 3 unidades com as 5 dezenas temos 15 dezenas. Lembrar que 15 dezenas = 1 centena + 5 dezenas. Como já temos no eixo das dezenas 2 dezenas, vamos juntar com as 5, assim, com o dedo indicador direito, vamos registrar as 7 dezenas.

(d) No terceiro eixo, registrar a 1 centena.

(e) Resultado parcial: 57 x 3 = 171.

(f) Agora, vamos multiplicar 57 x 20 (ou 2 dezenas).

(g) Multiplicando 2 dezenas com 7 unidades temos 14 dezenas. Como só podemos registrar em cada eixo um máximo de 9, lembrar que 14 dezenas = 1 centena + 4 dezenas. Com o dedo indicador direito registrar no segundo eixo da borda direita o número 4...

(h) Como temos 7 dezenas registradas, vamos juntar com essas 4. 7 + 4 = 11 dezenas... 11 dezenas = 1 centena + 1 dezena. Registar, com o dedo indicador direito e após apagar o número 7, o número 1.

(i) A 1 centena vai para o terceiro eixo. Como temos 1 centena registrada, vamos juntar com essa 1 centena, totalizando 2 centenas. Registrar, com o dedo indicador direito e após apagar o número 1, o número 2.

(j) Não esquecer que ainda falta 1 centena (das 11 dezenas). Mais as 2 centenas, temos 3 centenas. Registrar, após apagar as duas centenas, com o dedo indicador direito.

(k) Multiplicando 2 dezenas com 5 dezenas temos 10 centenas... 10 centenas = 1 unidade de milhar + 0 centenas. Como já temos 3 centenas, mais as 0 centenas da multiplicação passamos a ter, no terceiro eixo, 3 centenas. Deixamos como está.

(l) A 1 unidade de milhar será registrada no quarto eixo, com o dedo indicador direito.

(m) Conclusão: 57 x 23 = 1.311.

Repare que comparando com o algoritmo da multiplicação têm-se condições de compreendê-lo.

$$
\begin{array}{cccc}
 & 5 & 7 & \\
 & x & 2 & 3 \\
- & - & - & - \\
 & 1 & 7 & 1 \\
1 & 1 & 4 & \\
- & - & - & - \\
1 & 3 & 1 & 1
\end{array}
$$

Pois, 57 x 23 = 57 x (20 + 3) = 57 x 3 + 57 x 20 = 171 + 1140 (ou 171 + 114 dezenas, omitindo o zero). Assim, quando docente diz “baixa o 1” na verdade ele está somando uma unidade com zero unidade.

Praticando: descrever os seguintes cálculos realizados no Sorobã (verifique contas!):

a) 34 x 6

b) 74 x 32

DIVISÃO:

Sabemos que 35 dividido por 8 fornece quociente 4 e resto 3, com efeito 35 = 8 x 4 + 3. Isto é, se D é o dividendo, d é o divisor, q é o quociente e r é o resto, então: D = dq + r.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 35, o dividendo referencial, dois ou três eixos depois (da esquerda para a direita) vamos repeti-lo. Mais dois ou três eixos depois (da esquerda para a direita), registrar o número 8, o divisor.

(b) Como 3 é menor que 8, olhamos para o número 35. Assim, o número que multiplicado por 8 o qual é aproximadamente igual a 35 é o número 4. Vamos registrá-lo na borda direita, com o dedo indicador direito.

(c) 4 x 8 = 32. Como temos 35 no dividendo referencial, 35 - 32 = 3. Apagar o número 35 e registrar o número 3, com o dedo indicador direito.

(d) Conclusão: 35 dividido por 8 fornece quociente 4 e resto 3.

Exemplo 2: dividir 47 por 3.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 47, o dividendo referencial, dois ou três eixos depois (da esquerda para a direita) vamos repeti-lo. Mais dois ou três eixos depois (da esquerda para a direita), registrar o número 3, o divisor.

(b) Como 4 é maior do que 3, e 4 está nas dezenas, vamos procurar um número que multiplicado por 3 seja aproximadamente 4 e registrá-lo no eixo das dezenas da borda direita. Tal número é o número 1.

(c) No dividendo referencial vamos apagar o 4 e registrar 1 (proveniente da operação: 4 - 3 x 1 = 4 - 3 = 1).

(d) Agora, visualizamos no dividendo referencial o número 17. Um número que multiplicado por 3 o qual seja aproximadamente igual a 17 é o número 5. Vamos egistra-lo nas unidades da borda direita.

(e) Como 3 x 5 = 15 e 17 - 15 = 2, no dividendo referencial vamos apagar o número 17 e vamos registrar, com o dedo indicador esquerdo, o número 2.

(f) Conclusão: 47 dividido por 3 fornece quociente 15 e resto 2.

Exemplo 3: dividir 234 por 16.

(a) Registrar na borda esquerda, ou dado eixo como inicial, do Sorobã o número 234, o dividendo referencial, dois ou três eixos depois (da esquerda para a direita) vamos repeti-lo. Mais dois ou três eixos depois (da esquerda para a direita), registrar o número 16, o divisor.

(b) Como o número 23 é maior do que 16, 23 será visto como 23 dezenas, vamos procurar um número que multiplicado por 16 seja aproximadamente 23 e registra-lo no eixo das dezenas da borda direita. Tal número é o número 1.

(c) No dividendo referencial vamos apagar o 23 e registrar, no eixo das dezenas, 7 (proveniente da operação: 23 - 16 x 1 = 23 - 16 = 7).

(d) Agora, visualizamos no dividendo referencial o número 74. Um número que multiplicado por 16 o qual seja aproximadamente igual a 74 é o número 4. Vamos registra-lo nas unidades da borda direita.

(e) Como 16 x 4 = 64 e 74 - 64 = 10, no dividendo referencial vamos apagar o número 74 e vamos registrar, com o dedo indicador esquerdo, o número 10.

(f) Conclusão: 234 dividido por 16 fornece quociente 14 e resto 10.

Praticando: com uso do Sorobã, descrever os procedimentos de:

a) 38 dividido por 9.

b) 678 dividido por 24.

A Matemática da vida consiste em somar ótimas amizades, diminuindo as más preocupações, multiplicando os bons momentos vividos com a família e os amigos, dividindo amor e compreensão. DEUS potencialize cada momento que vivermos...

(Algumas entre consultadas e utilizadas)

BATISTA, Cecilia G. Formação de Conceitos em Crianças Cegas: Questões Teóricas e Implicações Educacionais. In: **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Vol. 21 n. 1, pp. 007 – 015, Jan-Abr/2005.

BICUDO, Maria A. V. (organizadora) **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo, UNESP, 1999.

BRANDÃO, J. C **Matemática e deficiência visual.** Fortaleza: UFC, 2010 (Tese de doutorado).

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Temas Transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

__. **Programa Nacional de apoio à educação de pessoas com deficiência visual:** Orientação e Mobilidade – Projeto Ir e Vir. Brasília: MEC/SEE, 2002.

CARRAHER, T. **O método clínico: usando exames de Piaget.** 4 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

COSTA, Antônio C. G.; CASCINO, Pasquale e SAVIANI, Dermeval. **Educador: novo milênio, Novo perfil?** São Paulo, Paulus, 2000.

FLAWELL, John H.; MILLER, Patricia H. e MILLER, Scott A. **Desenvolvimento cognitivo**. 3 ed. Porto Alegre, Artmed, 1999.

GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas:** a teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GOULART, I. e PIAGET. **Experiências básicas para utilização pelo professor**. 17 Ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

KAMII, Constance. **Aritmética:** novas perspectivas. Tradução de Marcelo Cestari Terra Lellis, Marta Rabioglio e Jorge José de Oliveira. Campinas: SP, Papirus, 1992.

LEWIS, M. **Alterando o destino**: Por que o passado não prediz o futuro. Campinas: EdUnicamp & Moderna, 2003.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna:** análise de uma impregnação mútua. São Paulo: Cortez, 1990, 170p.

___ **Matemática e Realidade**. 2 Ed. São Paulo: Cortez, 1989.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e realidade**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

OCHAÍTA, E.; ESPINOSA, M. A. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. In: Coll, C.; Marchesi, A.; Palacios, J. **Desenvolvimento psicológico e educação**: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais. (2ª ed., vol. 3). Porto Alegre: Artmed, 2004.

PIAGET, J.& SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança.** 3 ed. Rio deJaneiro: Zahar. 1981, 332p.

POLYA. George. **A arte de resolver problemas.** São Paulo: Interciência, 1978.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes,1988.

___. **A construção do pensamento e linguagem.** 3.ed. São Paulo: M. Fontes, 2001.

SCOR
Gráfica
TECCI

Impressão e Acabamento:
Gráfica Scortecci
www.graficascortecci.com.br
grafica@graficascortecci.com.br