



3 a 6 de novembro de 2009 - Londrina – Pr - ISSN 2175-960X

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O EDUCANDO CEGO

Amilton Uber

SEED- Secretaria de Educação do Estado do Paraná

INTRODUÇÃO

O presente estudo pauta-se no anseio social de propiciar oportunidades iguais de aprendizagem a todas as pessoas, especialmente aos educandos cegos, muitas vezes deixados à deriva do sistema educacional.

No Brasil, o desejo em equiparar oportunidades educacionais aos deficientes gera um paradigma próprio de países em desenvolvimento. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, gestada em meio a toda uma luta em prol da educação inclusiva, reserva o capítulo V à Educação Especial, na qual assegura aos alunos deficientes a oferta da educação escolar “(...) obrigatoriamente na rede regular de ensino (...)” (Art. 58, caput), o que incita um movimento que converge ao aumento do número de educandos pertencentes a esse grupo nas escolas regulares.

Assim, a escola inclusiva é entendida por uma parcela da população como aquela que abarca uma maior quantidade de educandos deficientes na rede regular. Mas, como quantidade não significa qualidade, muitas vezes esses educandos só freqüentam as classes, sem necessariamente participar dela. No caso de educandos cegos, a situação é ainda mais peculiar, sendo que algumas adaptações se fazem necessárias, como o uso do Sistema Braille de escrita, para que eles possam fazer suas anotações ou mesmo para poder ler os livros/apostilas didáticos.

Porém, nem sempre os professores estão preparados para atendê-los e muitas vezes não há um esforço no sentido de que esta situação se atenuie. A presença de um professor especialista se faz necessária, porque “ele” conhece o Braille, “ele” sabe trabalhar com pessoas cegas...

O ensino da matemática, por sua vez, tem um agravante, porque muitos de seus conceitos, para serem abstraídos pelo educando, precisam fazer um paralelo com a visualização imediata, com o resultado concreto dos cálculos. Mas, os recursos didáticos disponíveis que propiciam a pessoa cega a visualização de um gráfico, por exemplo, são escassos e por vezes ineficientes, levando em consideração que precisam ser concretos para serem usados por ela.

Como proceder então? Será que é suficiente a conceituação teórica para que a lógica matemática seja entendida? Será que a utilização de novos métodos, como o instrumento apresentado neste estudo, pode ter um resultado satisfatório, atendendo não só a necessidade de visualizar cálculos mas também a de compreender o processo que levou àquele resultado? São estas e outras questões que permeiam o presente estudo, onde a proposição de um recurso pedagógico concreto (Multiplano) pode ser um caminho que leve à amenização das dificuldades das pessoas cegas no que tange ao ensino da matemática, uma vez que ele propicia oportunidades concretas de visualização das conseqüências dos cálculos, de fundamental importância para as abstrações.

Justifica-se o desenvolvimento deste trabalho, pela possibilidade de construir-se um instrumento significativo que proporcione aos cegos uma aproximação maior com a matemática. Argumentada na constatação da indiferença deste grupo de pessoas a educação



matemática, principalmente porque eles não têm oportunidades concretas de visualização dos resultados dos cálculos, o que se torna um obstáculo para que o processo de abstração se efetive. São poucas e limitadas as alternativas existentes, pois não possibilitam a apropriação de muitos conceitos, pelos educandos.

Os recursos disponíveis têm ainda um agravante de relevância considerável: são específicos a esse grupo de educandos, o que acarreta numa dualidade de métodos e procedimentos: o dos cegos e o dos videntes.

Sendo assim, tendo em vista a igualdade de valor desse grupo com relação aos demais, procurou-se alternativas que coloquem esta dualidade em segundo plano e que, por conseqüência, amenizem discriminações. O Multiplano supre uma necessidade social que se faz presente na escola, a necessidade de equiparar oportunidades de acesso ao conhecimento matemático, essencial ao desenvolvimento intra e interpessoal de cada indivíduo. Todos têm a necessidade de saber medir, contar e calcular, independente de possíveis dificuldades que possam existir.

A pessoa cega também precisa deste conhecimento, até mesmo como uma forma de alcançar independência e aumentar suas possibilidades de acesso à convivência social.

1 a escola na inclusão do educando cego

A inclusão escolar tem sido alvo de discussão e avaliação constante, ela tem por objetivo o aprimoramento do processo de inclusão e a busca de garantir a qualidade e permanência dos educandos cegos na rede regular de ensino.

A educação de pessoas com cegueira, em segregadas salas de educação especial, denota negar o acesso a outras formas ricas e estimulante de socialização e aprendizagem, que ocorrem na sala de aula regular devido à diversidade presente neste ambiente.

É considerado diferença entre a educação regular e a especial, o local onde o educando é atendido, o tipo de material pedagógico utilizado, o currículo aplicado, e o atendimento individualizado com professores específicos.

A inclusão da pessoa cega deve ser constituída a partir de relações que se constituem entre todos aqueles que interagem com os portadores de necessidades especiais. O indivíduo se forma, ou não, como sujeito, a partir das condições que lhe são apresentadas.

A inclusão é um direito garantido pela Constituição de 1988, em seu Artigo 205, a educação como direito de todos é dever do estado e da família e no Artigo 208 III, deve estender-se também ao atendimento educacional especializado, aos deficientes.

A conferência mundial de 1994 da UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Cultura e Ciência) declaração de Salamanca sobre os princípios, política e prática em educação especial, também afirma que a inclusão é um direito, no qual escolas são construídas para promover a educação para todos, deste modo os indivíduos têm o direito de participação acadêmica e socialmente.

Segundo a Unesco (1994, p.1), na Declaração de Salamanca aponta:

Nós congregamos todos os governos e demandamos que eles adotem o princípio de educação inclusiva em forma de lei ou de política, matriculando todas as crianças em escolas regulares, a menos que existam fortes razões para agir de outra forma. Garantam que, no contexto de uma mudança sistêmica, programas de treinamento de professores, tanto em serviço, como durante a formação, incluam a provisão de educação especial dentro das escolas inclusivas



Ambientes inclusivos favorecem as pessoas cegas quando são adequados e proporcionam experiências e apoio educacionais de acordo com as suas necessidades, pois a inclusão funciona para “todos” com e sem deficiência, uma vez que possa estar se expondo, aprendendo a ouvir seus interlocutores, aprendendo a trocar e perceber a riqueza do crescimento e do aprendizado nesta troca, proporcionando ganho nas suas habilidades, promovendo a socialização e a cooperação, preparando-os para uma vida em comunidade.

A participação do professor em todo esse processo é fundamental para promover a cooperação; é imprescindível que o professor tenha habilidades pra trabalhar com este grupo, respeitando o tempo de cada um, no que se refere às diferenças, aos experimentos e erros, possibilitando que os educandos aprendam a partir do pensar sobre os problemas enfrentados; assim sendo, poderá ser o espelho para que seus educandos atuem em grupos, aprendendo e respeitando as diferenças dentro da coletividade.

O professor precisará buscar constantemente um planejamento adequado das ações, coordenar e organizar ambientes no qual os educandos estão inseridos para viabilizar o desenvolvimento associado das capacidades de cada um, desenvolver a sensibilidade para observar cada educando e avaliar por diferentes caminhos o seu processo de apropriação dos conhecimentos. Proporcionar aos educandos cegos, condições para a inclusão requer, além de ambientes inclusivos, professores constantemente atualizados em suas habilidades com a ampliação destas, para trabalhar com educandos cegos tanto em nível social quanto no educacional. Também deverá, o professor, comprometer-se com o ensino buscando caminhos que permitam aprendizagens significativas, deixando que o educando cego possa estruturar cada vez melhor o seu modo de pensar.

A inclusão de educandos cegos e com baixa visão no sistema de ensino regular é garantida pela existência de legislação e crescente receptividade da comunidade escolar, encontra-se condicionada por uma série de fatores. Os mais graves prendem-se ao atraso na chegada dos livros em Braille às escolas, praticamente na metade do ano letivo, e com a falta de especialistas em educação especial permanentes nos estabelecimentos de ensino, particularmente nas regiões do interior. O último fator está relacionado a inclusão profissional, que é ainda limitada e nem sempre bem aceita pelos demais trabalhadores.

Entre os indivíduos com deficiência, pessoas com cegueira são provavelmente os que possuem uma maior capacidade de inclusão a nível escolar e profissional, tendo em vista que, a visão, constitui um sentido de extrema importância para o desenvolvimento pessoal, pois, a audição, o olfato e a gustação, funcionando como complemento do tato, são suficientes para se obter capacidades de compreensão do mundo.

Conforme Costa (2004) “a estimulação precoce deve começar aos três meses de idade e prolongar-se até cerca do primeiro ano. No caso de não existir qualquer resíduo visual, a audição e o tato vão ser os sentidos a serem desenvolvidos”. Portanto, deve-se aproveitar ao máximo estes sentidos, afim de proporcionar ao educando cego a oportunidade conhecer o mundo através dos seus sentidos.

2 - Ensinando matemática para pessoa cegas

Deve-se considerar em qualquer abordagem sobre o ensino da Matemática para educandos cegos, que apresentam as mesmas condições que os educandos videntes para o aprendizado dessa disciplina. Com relação aos conteúdos programáticos, deverão ser os mesmos que os ministrados aos demais educando. Nesse sentido as concepções de que as possibilidades dos



educandos cegos são limitadas ou, ainda, de que não existem meios de levá-los a aprender Matemática, são falsas. Na verdade, deve-se considerar que, além da condição de educando cego, o mesmo apresenta, como os demais, diferenças individuais que influirão direta ou indiretamente em seu desempenho na escola. Segundo Costa & Bechara (1982, p.45): Desse modo, o professor de classe comum não deverá alterar o desenvolvimento dos conteúdos estabelecidos pela escola, nem precisará alterar fundamentalmente seus procedimentos pelo fato de ter um aluno com deficiência visual entre os demais. É evidente que um ensino da Matemática calcado apenas em exposições teóricas, sem experiência concreta e significativa, em que falte a participação direta do aluno por insuficiência de recursos didáticos adequados, tenderá a desenvolver em qualquer educando uma atitude desfavorável à assimilação e compreensão do conteúdo desenvolvido, por isso, o professor precisará obter informações básicas com referência ao educando cego, de acordo com o nível de estudos dos símbolos matemáticos usados, por exemplo, se dispõe de livro-texto adequado ou material transcrito no Sistema Braille e se utiliza o Sorobã como recurso necessário para o aprendizado da Matemática.

2.1 O educador e o educando Cego.

A formação de professores no domínio da educação especial é bastante monótona, sendo escasso o número de docentes que se inscrevem voluntariamente nas ações de formação. Contudo, se "ainda há vinte anos era quase preciso pedir de joelhos para que uma criança cega fosse incluída numa sala de aula regular", como conta Mariana Afonso (apud COSTA, 2004), atualmente, mercê do Decreto-Lei 319/91, que consagra o ensino inclusivo, e da crescente informação em torno do problema, essa inclusão é um fato adquirido, despertando interesse aos profissionais nesta área educativa que acabam muitas vezes por encontrar aqui uma carreira de futuro, aumentando o número de docentes aptos a lidar e a apoiar educandos cegos nas escolas. Com este crescimento, o número de educandos cegos no ensino regular também aumentou, incentivando o professor a buscar novos métodos de ensino a estes educandos.

No ensino de Matemática, a partir da 5ª série do Ensino Fundamental, o educando cego, sendo conhecedor dos mecanismos de leitura e escrita em Braille, o uso do Sorobã, o cálculo mental, permitirá ao professor da classe desenvolver os conceitos matemáticos sem recorrer com frequência ao professor especializado que tem a função de complementar o professor da turma, conhecer os símbolos matemáticos em Braille, conhecer a técnica de cálculo do Sorobã e colaborar com adaptação ou elaboração de materiais didáticos. No entanto, o ensino da matemática para educandos cegos requer a utilização de vários recursos e materiais especiais adaptados, além do Sorobã já citado. Cabe ao professor de matemática buscar estes métodos e procurar novos instrumentos que possam ser usados nas aulas de matemática, com educandos videntes e cegos, fazendo a interação entre os mesmos. O professor deve estar sempre atento ao relacionamento dos educandos videntes com os educandos cegos, por mais que o educando cego tenha dificuldade no aprendizado dos conteúdos no mesmo espaço de tempo que os demais educandos, o fato de estar participando das mesmas atividades, trocando experiências e conseqüentemente se socializando, é gratificante, tanto para ele quanto para os demais, os quais percebem que a cegueira não implica só em limites mais também em muitas possibilidades que o educando cego tem a ensinar, o professor precisa expressar, sempre que possível, o que esteja sendo representado no quadro; verificar se o educando acompanhou as atividades e efetuou seu próprio raciocínio, dar tempo suficiente para o educando levantar



dúvidas, hipóteses de resolução do problema e demonstração do raciocínio elaborado e recorrer ao professor especialista, no sentido de valer-se dos recursos necessários em tempo, a fim de evitar dificuldades no processo de aprendizagem da Matemática.

2.2 A matemática e o educando cego

A mediação na educação matemática com educandos cegos, parece ser uma tarefa não muito fácil, pois eles precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado. Ou seja, os educandos precisam literalmente “sentir” para poderem fazer suas abstrações. Não que os outros educandos não tenham esta necessidade, mas no caso dos cegos, o material manipulado é um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que os cercam. Desse modo, ao professor cabe a responsabilidade de estar buscando estratégias criativas que possibilitem a elaboração conceitual de todos os educandos. Evidencia-se que a matemática ensinada na maioria das escolas, se encontra numa perspectiva tradicional. Isso porque ela costuma ser ensinada de maneira repetitiva, automática e desvinculada da realidade social do educando.

No primeiro momento são repassadas todas as regras e, paralelamente, vem a fixação da aprendizagem, através de exercícios, na qual a solução depende basicamente da técnica escolhida, na maioria das vezes, os educandos não se defrontam com situações problematizadoras e, quando o são, não conseguem resolvê-las, pois o seu raciocínio não acompanha a solução do problema, além disso, o conhecimento matemático costuma ser apresentado ao educando de forma fragmentada sem ligações com as outras disciplinas, como se fosse um ramo à parte, isolado em seus teoremas e problemas e com caráter tecnicista, onde a técnica prevalece ao raciocínio lógico. Dessa forma, o conhecimento matemático deve ser ensinado sempre relacionando com o contexto social do educando e com as outras disciplinas do currículo escolar, para que ele supere as dificuldades e aprenda-o de forma significativa. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) elaborados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) (1997), tendo como tema matemática, tem-se uma noção muito clara de que a aprendizagem em matemática está ligada à compreensão: “(...) à apreensão do significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimento” (PCN, 1997, p. 19). Sabe-se que são poucas as alternativas que os professores possuem para trabalhar conceitos matemáticos de forma significativa, porém, a partir de situações criadas pelo próprio professor, respeitando o convívio social que o educando está inserido, os educandos cegos tem condições de acompanhar o trabalho realizado na sala de aula juntamente com os demais educandos, no caso específico do ensino da matemática para educandos cegos, por enquanto, não se tem notícia de muitas alternativas. Normalmente ele é ensinado tendo-se como recurso fundamental o Sorobã ou Ábaco, no Brasil, ele foi adaptado em 1949 para o uso de educandos cegos, sendo que atualmente é adotado em todo o país. Com ele é possível realizar operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, radiciação e potenciação com certa rapidez. É um objeto de baixo custo e grande durabilidade. Entretanto, vários conteúdos matemáticos não são possíveis de serem ensinados somente com a utilização do Sorobã. Principalmente os que se referem à Álgebra e à Geometria, pois estes dois blocos têm seus conceitos teóricos em situações visíveis, concretas. Trabalhar Funções, Estatística ou Trigonometria, por exemplo, não é possível utilizando esse recurso pedagógico, porque ele não possibilita a construção de gráficos ou a visualização concreta das equações.

2.3 A diversidade e concreticidade do material didático para a pessoa cega.



O uso do material didático assume destacada importância no ensino especializado, em geral. Tal importância se dá ao fato da cegueira ou outra deficiência visual causar obstáculos, que afasta o indivíduo da realidade física. Desta forma, crianças com cegueira congênita ou adquirida precocemente apresentam mais restrições de vivência e experiências que as crianças videntes. Esta circunstância, poderá influir no rendimento escolar do educando, bem como em toda sua vida. Nesta ordem de idéias, o conceito de material didático para o ensino especializado é muito mais amplo que no ensino comum, no qual o professor utiliza recursos na medida das necessidades. Segundo Stainback (1999, p. 56): Quando se trata de educandos cegos, ainda são maiores as carências. Para eles, o material vivenciará situações corriqueiras, fornecendo informações que enriquecerão seu acervo de conhecimentos como educando. Cada situação vivida em classe supõe uma série de conceitos, sobre os quais o professor trabalhará. No caso do educando cego, as dificuldades existentes deverão ser preenchidas por situações funcionais, criadas em classe, e socializadas algumas experiências significativas para vivenciar-se em casa e na comunidade, ou seja, deve atender a diferentes situações, provocando o interesse do educando para atender as finalidades a que se propõe. O ensino de Matemática deve atender à realidade psicológica do educando nas séries iniciais de escolarização, especialmente na fase de alfabetização. Para Ferronato (2002, p.40): Para o deficiente visual a utilização de materiais concretos se torna imprescindível, haja vista que tem no concreto, no palpável, seu ponto de apoio para as abstrações. Ele tem no tato seu sentido mais precioso, pois é através da exploração tátil que lhe chega a maior parte das informações. É através dela que ele tem a possibilidade de discernir objetos e formar idéias. As mãos, dessa forma, têm um papel fundamental, pois são elas que vão suprir, de certa maneira, a “inutilidade” dos olhos. Entretanto, o processo de trabalhar e conhecer através das mãos é demorado e requer grande esforço do educando cego. Ele precisa de situações adequadas sem que haja precipitação nem impaciência. Caso contrário, pode se inibir e não tentar, o que dificulta o seu desenvolvimento. Dessa forma o professor pode se esforçar no sentido de trabalhar significadamente os conteúdos, para que os resultados finais sejam alcançados. E trabalhar de forma concreta com educandos cegos implica materiais que eles possam tocar, pois é com as mãos que eles têm a possibilidade de enxergar.

Acredita-se ser muito importante que o professor se empenhe em dar sentido a tudo o que está sendo ensinado, porque o educando cego, por ter maiores dificuldades de aprendizado, necessita entender o conteúdo e não apenas absorvê-lo.

2.4- Avaliação do educando cego

É evidente que os sistemas escolares que avaliam comparativamente os seus educandos e que se apóiam em tarefas predefinidas e aplicadas exclusivamente para contabilizar o que o educando aprendeu dos conteúdos curriculares, constituem um grande obstáculo à concretização dos objetivos da inclusão escolar. No sistema de inclusão, avalia-se a aprendizagem pelo percurso do educando no decorrer do tempo de formação e de desenvolvimento. Observa-se o que ele é capaz de fazer para ultrapassar suas dificuldades, construir conhecimentos, tratar informações, organizar seu trabalho e participar ativamente da vida escolar, como em toda aprendizagem, a avaliação é contínua, serve para determinar o ponto de partida, na qual são verificadas as aptidões, habilidades e experiências do educando, pela execução de tarefas variadas. Deve-se estabelecer, com o mesmo os métodos de avaliação, priorizando os objetivos selecionados e verificando se o educando conseguiu



atingir os resultados esperados. A avaliação pode ser determinada por mês, bimestre ou semestre. Consiste em avaliar o desenvolvimento das atividades, começando sempre daquilo que faz parte do repertório do educando, para progredir por aproximações progressivas ou partir do mais simples para o mais complexo, até chegar à meta desejada, ou, ainda medir as modificações operadas no comportamento e habilidades do educando, ressaltando as conquistas e as dificuldades pelas quais o educando passa durante o desenvolvimento do processo, orientando-o para a manutenção dos comportamentos desejáveis. No final de cada etapa, a avaliação mostrará até que ponto os objetivos foram atingidos, devendo discutir-se com o educando seu desempenho, considerando-se, assim, concluído seu atendimento. As avaliações, por conseqüência, podem e devem levar em conta a individualidade de cada educando, não podendo ser de caráter diagnóstico e homogêneo. Elas não podem caracterizar os bons e os maus educandos, os que acompanham e os que não acompanham o processo de aprendizagem. A quantidade e exatamente o que os educandos aprendem dependem de interações, necessidades e habilidades.

3- A educação de pessoas cegas e seus recursos didáticos

O Sorobã ou Ábaco, aparelho de cálculo criado no Japão (séc. XVI), adaptado para o uso de cegos, vem merecendo destaque na aceitação no ensino especializado, em virtude da rapidez e da eficiência na realização das operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação, divisão, radiciação, potenciação), além de ter baixo custo e de sua grande durabilidade. Atualmente, o uso do Sorobã é de valor reconhecido por professores especializados e pessoas cegas, e ainda requer uma orientação precisa e objetiva sobre as técnicas apropriadas para sua utilização. O emprego do Sorobã na educação faz parte do currículo do Ensino Fundamental para educandos com cegos, sendo adotado pelo sistema educacional em todo território nacional. Com ele o educando aprende os fundamentos da matemática, as ordens decimais e seus respectivos valores, as quatro operações e até mesmo cálculos mais complexos. Nishimoto apud Rizzo (1998) afirma que o Sorobã “Trata-se de um instrumento para desenvolver a agilidade mental, com os mesmos princípios do ábaco”. Com este recurso, os educandos cegos acompanham o ritmo das atividades de matemática desenvolvidas em classes comuns ou em situações da vida diária. Esse material, pela possibilidade de ser também utilizado por todos educandos, propicia a integração e interação entre os educandos cegos e os demais colegas de turma. Para melhor conhecimento do Sorobã Considerando não como único recurso, mas como alternativa necessária para o uso de uma pessoa cega, o cálculo mental deve ser desafiado entre os educandos, logo que estes apresentem condições de realizá-lo, vencida a fase de concretização das operações matemáticas. Para Leite (2003) “o cálculo mental sem utilização de calculadoras é muito importante para aquisição de maiores habilidades de raciocínio, por isso a indicação de uso de tais instrumentos auxiliares fica por conta de crianças”. Não poderá ser exigida do educando, na fase inicial, a realização de etapas mais avançadas, porque se visa apenas à familiarização com os números e o desenvolvimento da habilidade de calcular, recurso de grande valia para a vida prática de uma pessoa cega. A aplicação do sistema Braille na educação matemática foi também proposta por seu inventor na versão editada em 1837. Nesta, foram apresentados os símbolos fundamentais para os algarismos, bem como as convenções para a Aritmética e para a Geometria. Conforme Lemos e Cerqueira (2004) esta simbologia fundamental, nem sempre foi adotada nos países que vieram a utilizar o sistema Braille, verificando-se, posteriormente,



diferenças regionais e locais mais ou menos acentuadas, chegando a prevalecer, como hoje, diversos códigos para a Matemática e as ciências em todo o mundo. Em 1991 foi criada a Comissão para Estudo e Atualização do Sistema Braille em uso no Brasil, com a participação de especialistas representantes do Instituto Benjamin Constant, da Fundação Dorina Nowill para Cegos, do Conselho Brasileiro para o Bem-Estar dos Cegos, da Associação Brasileira de Educadores de Deficientes Visuais e da Federação Brasileira de Entidades de Cegos, com o apoio da União Brasileira de Cegos e o patrocínio do Fundo de Cooperação Econômica para Iberoamérica. (ONCE-ULAC). A Portaria no. 552, de 13 de novembro de 1945, estabeleceu o Braille Oficial para uso no Brasil, além de um código de abreviaturas, da autoria do professor José Espínola Veiga. Esta abreviatura teve uso restrito, entrando em desuso, posteriormente. A Lei nº. 4.169, de 4 de dezembro de 1962, que oficializou as convenções Braille para uso na escrita e leitura dos cegos, além de um código de contrações e abreviaturas Braille, veio a criar dificuldades para o estabelecimento de acordos internacionais, pelo que, especialistas brasileiros optaram por alterar seus conteúdos, em benefício da unificação do Sistema Braille. As tentativas de destacadas entidades de e para pessoas cegas, no sentido de se criar, em âmbito federal, uma comissão nacional de Braille não foram bem sucedidas. O insucesso, porém, foi certamente compensado pelo trabalho profícuo e harmonioso dos especialistas em Braille do Brasil. A União Brasileira de Cegos, na assembleia-geral ordinária de 28 de agosto de 1995, realizada no Instituto Benjamin Constant, homologou a criação, no âmbito dessa entidade, da Comissão Brasileira de Braille, constituída de cinco membros. Segundo Lemos e Cerqueira (2004), “os membros da Comissão deverão atender aos critérios de serem, preferentemente, usuários do Sistema Braille e de terem conhecimento e experiência reconhecidos no campo da produção de material Braille e da educação de cegos”. Atualmente a Comissão brasileira de braille está sendo representada pela professora Luzia Alves do Cap-Cascavel, a qual representa os estados da Região Sul. Atualmente esta comissão vem desenvolvendo um bom trabalho na reestruturação do livro Braille. A matemática não é mais algo inacessível para as pessoas com cegueira. A invenção do Multiplano, instrumento que permite as pessoas com cegueira aprendam de gráficos à geometria espacial e cálculos avançados. O instrumento representa melhoria não só no aprendizado, mas na perspectiva de vida de pessoas que nunca viram um número ou uma figura geométrica. O invento foi batizado, em 2000, de Geoplano, mas logo se adaptou para estudos de terceira dimensão e passou a se chamar Multiplano. O Multiplano é feito de uma placa de qualquer material ou tamanho, com furos na mesma distância e linhas e colunas de forma perpendicular que caracterizam um plano cartesiano. Nas pequenas aberturas são colocados os pinos e, entre estes, os elásticos que formam retas. São usados também arames para fazer parábolas e localizar os segmentos. O instrumento em terceira dimensão permite ainda que a pessoa determine a localização espacial de figuras. De acordo com o professor Rubens Ferronato, o inventor do mesmo, “tateando é possível aprender e construir com o Multiplano, gráficos, geometria plana e espacial, matriz, determinante, operações, cálculos avançados, etc”. Este novo método de ensino proporciona aos professores uma socialização com educandos cegos e videntes, transformando a interação destes educandos, que aparentava difícil, em algo possível e significativo. Quando criou o Multiplano o professor Rubens Ferronato pretendia apenas cumprir a promessa de ajudar um educando seu, com cegueira, a aprender matemática. O Multiplano é um facilitador, pois, com a ajuda de pinos e elásticos, a pessoa



cega consegue criar imagens na placa com furos equidistantes, dispostos em linhas e colunas perpendiculares. Nas pequenas aberturas são colocados os pinos e, entre estes, os elásticos que formam retas. O Multiplano além de melhorar o aprendizado, também aumenta a auto-estima dos educandos cegos e uma maior inclusão deles em sala de aula. Conforme Ferronato (2002): apud O Paraná Educação: "Trabalhar matemática com alunos deficientes visuais parece ser uma tarefa não muito fácil. Isso porque esses alunos precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado. Ou seja, eles precisam sentir para poder fazer suas abstrações. Como o deficiente visual não pode visualizar o que é mostrado em figuras, resta ao professor explorar outros sentidos para suprir essa falta, como, tato e audição. Para o deficiente visual, é através da exploração tátil que chegam a maior parte das informações. As mãos, dessa forma, têm papel fundamental pois suprem essa deficiência" O educando assimila melhor quando trabalha com o que é significativo para ele, o Multiplano é um método que auxilia a compreensão dos conceitos, beneficiando não somente os educandos cegos, mais outros educandos com dificuldades de aprender matemática. Com a utilização deste material nas salas de aula acredita-se realmente contribuir para que a inclusão seja uma realidade, especificamente no que se refere a educandos cegos nas classes regulares, sem que os mesmos fiquem isolados dos demais educandos, perdidos em suas dúvidas. Em especial o ensino da matemática é facilitado com o uso do material, independente do educando vidente ou cego, uma vez que pode-se observar concretamente os conceitos matemáticos e, por conseguinte, tem a possibilidade de realmente aprender, entendendo todo o processo e não simplesmente decorando regras isoladas. Ferronato (2002, p. 58) argumenta: Dessa forma, dentro de uma mesma classe os mesmos conteúdos matemáticos podem ser trabalhados com a turma toda, sem diferenciações e através dos mesmos métodos e procedimentos, pois o que vai propiciar ao aluno cego a leitura dos pinos é o toque de suas mãos na superfície dos mesmos e ao aluno vidente bastará a visualização dos algarismos de que ele necessita. Além do mais, entre os educandos pode haver uma socialização maior de informações, sem que haja constrangimento ou medo em ajudar. Quando a confiança emerge no ambiente, todas as atividades são facilitadas, inclusive as relações humanas, tão difíceis de chegarem a um consenso nos tempos atuais. Confiando no outro, o educando cego aprende a confiar em si mesmo e busca ampliar suas potencialidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bibliografia para dar fundamentação teórica ao que estava sendo proposto, através dela pôde-se verificar a necessidade real de um método que proporcionasse visualização a quem não enxerga com olhos, mas que tem nas mãos uma fonte rica na apreensão de informações. Esse primeiro estudo serviu de base para verificar a tendência da matemática como ferramenta que possibilita independência pessoal e social. O estudo bibliográfico de alguns recursos, assim como o Multiplano, o Sorobã, o Braile, dentre outros, são alternativas concretas e que facilitam a aquisição do raciocínio matemático, ferramentas essenciais a todo e qualquer ser humano. Com eles, muitas são as possibilidades de uso, desde operações simples as complexas, o que permite que a matemática seja analisada sob enfoque global e não por parcelas separadas de conteúdo. Os professores do ensino regular, muitas vezes temem, toleram ou rejeitam educandos cegos, concebidos como sendo de responsabilidade da Educação Especial, que é dotada de pessoal especializado para trabalhar com as dificuldades destes educandos. Acreditam que não têm as habilidades ou a especialização para educar com



3 a 6 de novembro de 2009 - Londrina – Pr - ISSN 2175-960X

êxito educandos com deficiência. Muitas vezes, sequer procuram conhecer as necessidades específicas destes educandos. Isso se deve ao fato de que a Educação Especial desenvolveu-se como um sistema educacional separado, voltado para a satisfação das necessidades de educandos, cujas habilidades estão fora das definições tradicionais. A existência de dois sistemas educacionais paralelos, um rotulado de “Educação Especial” e outro rotulado de “Educação Regular”, reforçou o mito de que os educandos com deficiência aprendem de maneira tão diferente que requerem métodos de ensino distintos daqueles usados com outros educandos. O Multiplano, como instrumento significativo, destinado a satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem da matemática dos educandos cegos, vem se apresentando como uma eficiente alternativa, pois facilita a compreensão de muitos conceitos até então decorados e sem sentido, maximizando as oportunidades da pessoa cega que, entendendo o processo, pode transformar a compreensão em frutos sociais. Busca-se incessantemente sanar as dificuldades encontradas, principalmente por educandos cegos, nos conteúdos matemáticos. Trabalha-se em cima de uma proposta que, ao menos estas dificuldades, ameniza. Ela possibilita ao educando visualizar o que até então ele só imaginava. Pode-se inferir que, as experiências vivenciadas e os resultados obtidos neste trabalho, serão de grande valia na construção de uma sociedade de educandos ativos, por maiores que sejam os obstáculos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases**. Brasília: MEC/SEF, 1996.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. 3 vol Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRUNO, Marilda Moraes Garcia & MOTA, Maria Glória Batista. Programa de **Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual**. vol. 3 Fascículo V - VI - VII, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, Ano: 2001.
- COSTA, Olemar da Silva & BECHARA, Jonir. **Técnicas de cálculo e didática do sorobã**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant. Rio de Janeiro-RJ, 1982.
- COSTA, Ricardo Jorge. **Cegos**. [artigo] 2004. Disponível em: www.apagina.pt/arquivo/Artigo.asp?ID=96. Acesso em: 07-10-08.
- FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação Matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- FERRONATO, Rubens. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática**. [Dissertação (mestrado)], UFSC, Florianópolis-SC. 2002.
- GIL, Marta. **Deficiência Visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação à Distância, 2000 (Cadernos da TV Escola).
- LEITE, Eliane Pisani. **Dificuldades matemáticas e dislexia**. 2003. Disponível: www.psicopedagogia.com.br/opiniao/opiniao.asp?entrID=122. Acesso em: 25-01-09.
- LEMONS, Edison Ribeiro. CERQUEIRA, Jonir Bechara. **Um olhar sobre a cegueira, o sistema Braille no Brasil**. Instituto Benjamin Constant, 2004. [artigo] Disponível em: www.ibcnet.org.br/Texto/CEGUEIRATXT/Artigo_07.htm. Acesso em: 22-03-09.
- RIZZO, Sérgio. **Peças no tabuleiro contas na cabeça**. 1998. Disponível em: http://novaescola.abril.com.br/ed/118_dez98/html/matematica.htm . Acesso em: 08-05-09
- SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.



3 a 6 de novembro de 2009 - Londrina – Pr - ISSN 2175-960X

STAINBACK, Susan & Willian. **Inclusão:** um guia para educadores. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999 [trad. França Lopes].

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais.** Genebra, 1994.