



## **DEFICIÊNCIA VISUAL E O ENSINO DA MATEMÁTICA: RELATO DE UMA TRAJETÓRIA ESCOLAR BEM SUCEDIDA.**

Maria de Jesus Cano Miranda (UEM)<sup>1</sup>  
Érge de Sagrilo de Quadros (CAEDV)<sup>2</sup>  
Débora Ferreira da Silva (UEM)<sup>3</sup>

**Resumo:** O presente texto é resultado da execução de um projeto desenvolvido por um grupo de estudantes do curso de Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM), que participam do Programa de Educação Tutorial (PET), junto ao Centro de Atendimento Especializado ao Deficiente Visual (CAEDV) em uma escola da rede pública estadual, em uma cidade do norte do Paraná-Brasil. Visa refletir e analisar sobre o processo de apropriação de conceitos matemáticos na trajetória escolar de um aluno que apresenta deficiência visual matriculado na rede pública estadual de ensino. Metodologicamente a investigação analisa a trajetória escolar desse aluno com deficiência visual a partir dos dados obtidos nos relatórios de acompanhamento das pessoas envolvidas no processo. Fundamenta-se nos pressupostos da teoria Histórico-Cultural desenvolvida por Vygotsky, para o qual, a formação de conceitos é um processo resultante das interações e vivências culturais da criança no mundo que a circunda e no caso das crianças com deficiência visual essa interação deve ser mediada de forma mais efetiva. Os resultados desse estudo apontam que os encaminhamentos dados ao ensino da matemática para as crianças com deficiência visual não devem se distanciar daqueles utilizados aos alunos videntes. Contudo, é prudente oportunizar as adequações de recursos que atendam às necessidades específicas dessas crianças, no que diz respeito, à utilização de materiais e mediações que favoreçam a aprendizagem. Conclui-se que um dos elementos que conduz à aprendizagem é a compreensão e para tanto, os professores devem estar atentos para oportunizarem aos alunos com deficiência visual, situações que promovam o desafio, a busca e o interesse que facilitem o entendimento dos conceitos trabalhados.

**Palavras-chave:** Deficiência visual, conceitos matemáticos, ensino aprendizagem, apoios e recursos.

### 1-Introdução:

O processo educativo das crianças em geral, implica o envolvimento de ações deliberadas e intencionais dos seus responsáveis para alcançarem, com êxito, os objetivos propostos. A educação dos indivíduos com deficiência visual não é diferente,

---

<sup>1</sup> Ex-Professora do Centro de Atendimento ao Deficiente Visual (CAEDV) da rede estadual, em Maringá. Docente do curso de pedagogia da Universidade Estadual de Maringá (UEM) -email: mjcmiranda@uol.com.br

<sup>2</sup> Professora especialista do Centro de Atendimento ao Deficiente Visual da rede estadual, (CAEDV) em Maringá.

<sup>3</sup> Aluna do curso de Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e integrante do Programa de Educação Tutorial (PET) do curso de Física da UEM.

pois além destas ações torna-se importante uma compreensão mais aprofundada a respeito das especificidades e das reais implicações determinadas pela cegueira. Portanto, o presente texto cumpre o propósito de oportunizar uma reflexão a respeito da educação da pessoa com deficiência visual e suas implicações na formação dos conceitos matemáticos, considerando a capacidade das mesmas para a aprendizagem desde que sejam utilizados metodologias e recursos adequados.

Pela falta de conhecimentos a respeito das necessidades destes indivíduos, é muito comum as pessoas terem uma baixa expectativa em relação ao potencial de aprendizagem da pessoa com deficiência visual. Estudos têm demonstrado que o comprometimento visual não altera o desenvolvimento das capacidades mentais do indivíduo. No entanto, pode ocorrer certa defasagem no que se refere ao desempenho do desenvolvimento geral da pessoa com este problema, pela restrição de experiências oferecidas pelas próprias condições ambientais.

Desta maneira, para a apropriação dos conhecimentos matemáticos, assim como para os demais conceitos faz-se necessário oportunizar a esses alunos experiências e vivências que envolvam de forma sistematizada o tato, a audição, o olfato e o paladar. O desenvolvimento integrado destes sentidos permitirá uma percepção mais aproximada do real e um melhor processamento das informações.

Desta forma o objetivo do presente texto é o de analisar e refletir sobre a trajetória do processo de apropriação dos conceitos matemáticos de uma criança que apresenta deficiência visual e se encontra matriculada em uma escola da rede pública estadual em uma cidade do norte do Paraná.

Os questionamentos que se levantam para elucidar a temática referem-se à: De que maneira o professor pode ajudar no processo de apropriação dos conceitos matemáticos à criança que apresenta deficiência visual desde, a educação infantil até o ensino médio? Quais os recursos que auxiliam ao professor ensinar conceitos matemáticos à criança que apresenta deficiência visual?

Por uma questão didática o presente texto está organizado em partes. Na Introdução faz uma breve abordagem geral da temática e refere-se também aos objetivos e indagações a respeito do assunto. Na segunda parte descreve-se sobre a metodologia e seus fundamentos. Na terceira, apresenta-se como se chegou ao diagnóstico de deficiência visual da criança em estudo e um pouco sobre o seu percurso escolar. A quarta parte trata da história e a organização do grupo de alunos do curso de Física que fazem parte do Programa de Educação Tutorial (PET), junto a uma escola da rede pública estadual. Na quinta parte são discutidos a respeito dos recursos materiais que os petianos confeccionam para auxiliar na apropriação dos conteúdos matemáticos mais abstratos. Na sexta parte discorre-se sobre os aspectos teóricos da deficiência visual. Na sétima parte apresenta-se uma discussão a respeito das implicações do ensino dos conceitos matemáticos para a criança com deficiência visual, e para finalizar apresentam-se as considerações finais do estudo.

## 2-Metodologia

O critério metodológico adotado na realização do presente estudo está fundamentado nos pressupostos da teoria histórico-cultural defendida por Vygotsky (1989;1993). Para este autor a formação de conceitos é um processo que pressupõe aprendizagens e generalizações obtidas pelo indivíduo, graças à vivência no contexto cultural e histórico

com o emprego funcional das palavras ou outros signos para desenvolver a atenção, a associação, a análise, a combinação de julgamentos e o estabelecimento de relações.

Trata-se de um estudo que analisa a trajetória escolar de um aluno sobre o aprendizado de conceitos matemáticos e o relato de experiência vivenciada no desenvolvimento de um Projeto do Programa de Educação Tutorial (PET), do curso de Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM), na área da Matemática, junto ao Centro de Atendimento Especializado ao Deficiente Visual (CAEDV) de uma escola da rede estadual de uma cidade do norte do Paraná-Brasil.

Dessa forma, como participantes desse estudo pode-se mencionar a professora do Centro de Atendimento Especializado ao Deficiente Visual, a estudante do curso de Física do grupo PET que executa o Projeto, o aluno que apresenta deficiência visual, o qual participa do referido Projeto.

Os dados coletados para a realização do presente estudo foram levantados a partir dos registros e apontamentos em relatórios realizados pelos participantes no decorrer do desenvolvimento do Projeto já mencionado anteriormente. Ao aluno que apresenta deficiência visual, foi solicitado o registro de suas impressões nesse processo, por meio de uma redação livre em que deveria focalizar aspectos de como foi aprender matemática no decorrer de sua trajetória escolar. Para a elaboração dessa atividade foi dado ao aluno, as orientações gerais e os objetivos da tarefa, em encontros específicos para este fim. Foi também estipulado um prazo de algumas semanas para que o aluno dentro de suas possibilidades de tempo pudesse realizar a atividade. Para tal, o aluno contou com a supervisão e acompanhamento da professora do Centro de Atendimento Especializado, onde freqüenta.

Dos procedimentos preliminares para a realização do estudo constam de encontros em reuniões para consentimento de cada participante e organização de cada etapa do trabalho, bem como, elaboração e envio de carta explicativa aos pais do aluno em questão para consentimento e autorização para elaboração do presente texto.

### 3-A identificação da deficiência visual e percurso escolar

De acordo com (QUADRO 2010), o problema visual do aluno em foco foi percebido, pelos pais, quando o mesmo tinha um ano de idade, pois a criança aproximava os objetos dos olhos para identificá-los. Submetido à avaliação oftalmológica foi constatado o diagnóstico de alta miopia. Aos quatro anos necessitou de intervenção cirúrgica de catarata. Após esta cirurgia ocorreu descolamento de retina levando-o à cegueira.

Sua trajetória escolar iniciou na pré-escola de sua cidade<sup>4</sup>, com cinco anos de idade, e o atendimento especializado de Educação Precoce em um Programa municipal da cidade de Maringá. No ano de 2000, ainda na educação infantil, iniciou seu processo de alfabetização em Braille<sup>5</sup>, manuseio do Sorobã<sup>6</sup> e os primeiros trabalhos voltados para a formação dos conceitos de números, quantidades, formas, lateralidade, espessura, entre outros, no Centro de Atendimento Especializado ao Aluno com Deficiência Visual,

---

<sup>4</sup> Ourizona, norte do Paraná

<sup>5</sup> Sistema de leitura e escrita em relevo para ser percebido com o tato e utilizado por pessoas cegas, inventado pelo Francês Louis Braille

<sup>6</sup> Sorobã ou ábaco é um instrumento de cálculo de procedência japonesa e adaptado para o uso de pessoas com deficiência visual destinado à realização das operações matemáticas.

primeiro em uma escola municipal em Maringá e depois em uma escola da rede estadual.

Em 2001, o aluno foi matriculado na primeira série do ensino regular da rede municipal e daí para frente cursou seus estudos das séries iniciais do Ensino Fundamental, de 5ª a 8ª série, na rede estadual. Hoje, é aluno do segundo ano do Ensino Médio. Porém, continua até o presente momento, com apoio do serviço especializado integrado ao ensino regular.

Nos registros dos relatórios da professora especializada, Quadro (2010), que acompanhou toda trajetória escolar deste aluno, a qual é também participante deste estudo, encontram-se informações de que no decorrer desse percurso, esteve sempre presente a preocupação dos profissionais especializados responsáveis pelo aluno de fazerem o acompanhamento do mesmo, no ensino regular, com orientações diretas ao professor de sala de aula. Tarefa esta um tanto árdua, informa a professora especializada, tendo em vista que o professor do ensino regular se mostra sempre assustado e resistente ao se deparar com a criança diferente em sua sala de aula, afirmando sempre sua falta de capacitação. Fato este que dificulta não só a aceitação da criança em sala de aula como a própria compreensão do professor de como deve conduzir o trabalho pedagógico. Neste sentido, a professora especializada, Quadro (2010), complementa com as seguintes palavras:

Eu me deslocava de Maringá até à escola, na cidade vizinha, para junto com a professora de sala encontrar as melhores soluções no encaminhamento do processo ensino aprendizagem deste aluno. Foi necessário muito diálogo, determinação e paciência para estabelecer essa ponte, ligando o ensino regular, o serviço especializado e a participação da família, o que sem dúvida se reverteu em benefício para a trajetória escolar bem sucedida do aluno.

Contudo, todas estas e outras barreiras foram superadas à medida que o aluno também foi dando respostas positivas e cada vez mais, se foi percebendo sua capacidade de integração com as demais crianças, bem como sua capacidade de aprendizado. Não obstante, como qualquer outra criança, os conceitos mais abstratos exigiam um trabalho pedagógico mais intenso, mais voltado para o atendimento de suas dificuldades. De forma que o trabalho pedagógico desenvolvido com o aluno, desde o período da Educação Infantil e das séries iniciais, foi caracterizado pelo uso de material concreto e diversificado, tais como, material dourado, blocos lógicos, tampinhas, balas, pedrinhas e outros. Todo trabalho educativo teve o objetivo de oportunizar ao aluno experiências significativas de aprendizagem e desenvolvimento de suas funções cognitivas, raciocínio, memória, atenção, além das funções afetivas, sensoriais e perceptivas, segundo constam nos registros dos relatórios da professora especializada, Quadro, (2010).

Continua a professora, quando chegou o momento de fazer as operações matemáticas por meio de resolução de situações problemas foi necessário inserir mais atividades lúdicas para a formação de conceitos de agrupamento, troca, seqüência, mais, menos, ganha, perde, dentro, fora, igual e diferente. Assim como, jogos adaptados às necessidades da criança com deficiência visual, como jogo do resta um, caça ao tesouro, dama, xadrez, baralho e outros.

Nesse momento, o uso do Sorobã foi acontecendo automaticamente, pois o aluno já havia se apropriado dos principais conceitos matemáticos e o valor numérico, facilitando a resolução das operações e realizando o registro das mesmas, no sistema Braille. Na 5ª série o aluno participou de torneio de xadrez promovido pela escola entre alunos de outras séries, obtenho bons resultados sentindo-se à vontade e independente perante os demais colegas. Também participa sempre que é possível das Olimpíadas de Matemática, conseguindo boa classificação.

A partir da 8ª série em que os conteúdos da matemática necessitam mais aprofundamento teórico ingressou no Projeto do grupo de estudantes universitários do PET do curso de Física. Os registros dos relatórios da professora especializada, Quadro (2010), apontam para os aspectos que consideram a importância da participação da família no percurso escolar desse aluno. Desde o início dessa caminhada, ainda sob o impacto da realidade dos fatos, o casal mostrou-se coeso e unido pela causa do filho. Mesmo inconformados com a situação, pai e mãe, batalharam e batalham até hoje, para que o mesmo tenha a melhor educação e viva da forma mais normal e independente possível. Em todos os momentos não mediram esforços em defesa do filho, inclusive no que diz respeito ao direito de ser criança, correr, brincar, correr na rua com as outras crianças, andar de bicicleta, enfim, todos os tipos de brincadeiras e atividades sociais de cada idade. Quanto ao processo de escolarização os pais são bem participativos e exigem da escola e do serviço especializado o cumprimento de suas funções, quando algo não está a contento, se fazem ouvir e reivindicam seus direitos. Foram muitas as situações em que a família se mobilizou em busca de recursos junto às autoridades políticas e educacionais em favor do filho. Uma das últimas conquistas, que vale a pena ressaltar, foi a mobilização da família no sentido de a escola desdobrar a turma em que o aluno freqüentava por ser muito numerosa, o que dificultava sua participação mais efetiva em aula. Conseguiram sensibilizar as autoridades e hoje o aluno freqüenta uma turma com apenas 12 estudantes.

Isso evidencia o nível de responsabilidade e compromisso dos pais em ser parceiros das instâncias que escolheram para ajudar no processo de desenvolvimento e aprendizagem de seu filho.

4-Trajatória do grupo PET e o Projeto Portadores de Deficiência Visual O Projeto Portador de Deficiência Visual (PDV) teve início no grupo Programa de Educação Tutorial (PET-Física), da Universidade Estadual de Maringá, no ano de 1998, junto ao Centro de Atendimento Especializado ao Deficiente Visual (CAEDV) de uma escola do Ensino Fundamental da rede estadual, em Maringá. Neste ano, os petianos<sup>7</sup> trabalharam tanto com alunos que apresentavam deficiência visual como com os alunos autistas dessa escola. O projeto durou por mais alguns anos, mas foi interrompido. Somente no ano de 2007 é que o projeto foi retomado no grupo, mas, desta vez, atuando apenas com os alunos que apresentam deficiência visual. Com esse novo formato, os petianos têm o intuito de proporcionar aos alunos com deficiência visual uma base teórica científica mais forte, fazendo com que compreendam da melhor forma possível os fundamentos da Matemática e Física que por vezes, o ensino da escola convencional não alcança. Além disso, como há alunos vestibulandos, o grupo disponibiliza, também, aulas de Redação, Literatura, Língua Estrangeira, Filosofia e Sociologia. As aulas são ministradas, por um dos petianos do grupo, duas vezes por semana, com duração de duas horas cada encontro, durante todo o calendário escolar. Os alunos são atendidos



individualmente, procurando sanar as dificuldades encontradas com os conteúdos do ensino regular, conforme consta no relatório de Silva (2010).

5-Os recursos utilizados para o ensino da matemática e a ajuda dos Petianos O conteúdo trabalhado nas aulas de apoio na área da Matemática é o mesmo do ensino médio regular, apenas se dá prioridade e se enfatiza os tópicos que o aluno com deficiência visual apresenta mais dificuldade. Entretanto, o material didático utilizado é específico para utilização da pessoa que apresenta deficiência visual. Nas aulas, é empregado o uso de máquinas de digitação no Sistema Braille (máquina Perkins), facilitando a escrita e a elaboração de cálculos. O geoplano e os gráficos em alto relevo, confeccionados para as aulas de Física, também são materiais específicos utilizados, de acordo com Silva (2010).

Para os petianos ministrarem as aulas foi necessário aprenderem as noções básicas do sistema Braille e do manuseio do Sorobã. Assim, podem acessar o “manual” com símbolos matemáticos nesse sistema, material esse que fica à disposição dos mesmos no Centro de Atendimento à pessoa que apresenta deficiência visual da escola em referência. Também são utilizadas figuras em alto relevo ou cobertas com barbantes colados para que o aluno com deficiência visual tenha uma compreensão mais clara de figuras geométricas. Com a punção é possível produzir os desenhos em alto relevo em papel especial. A utilização de materiais específicos para a pessoa com deficiência visual foi essencial para oportunizar e favorecer as situações de aprendizagem. Além disso, se percebe que é essencial também contar com a criatividade dos professores (petianos) para utilizar recursos, materiais e estratégias que facilitem a compreensão dos conteúdos, informa Silva (2010).

Segundo o relatório elaborado por Silva (2010), após quase um ano acompanhando o aluno, foi possível observar mudanças significativas no seu aprendizado dos conceitos matemáticos em questão. O aluno passou a entender com mais clareza conteúdos dessa disciplina tais como: ponto, vetores e manipulação algébrica. Esta parte de manipulação algébrica teve de ser muito bem trabalhada, já que o aluno apresentava muita dificuldade em entendê-la, principalmente, em relação ao “jogo de sinais”. Depois de vencida esta etapa de manipulação algébrica, que foi desenvolvida com o estudo de sistemas de equações, deu-se início ao conteúdo de matrizes. Segundo as palavras de Silva, (2010), aos poucos se foi evidenciando como é possível fazer intervenções que favoreçam o aprendizado do aluno: Eu nem imaginava que fosse possível desenhar uma matriz em Braille, dizia eu, mas percebi que era como na escrita normal: os parênteses, as chaves, o cálculo de determinantes, tudo da mesma forma. No início, foi bem difícil para ele, pois era o primeiro contato com este conteúdo. Mas depois de resolver dezenas de sistemas de equações e mais outras dezenas de determinantes de matrizes, exercícios para determinação do termo de uma matriz, a partir de uma regra dada pelo próprio exercício. Entre as diferentes atividades propostas ao aluno, uma delas foi a realização, em classe, de uma “prova” referente aos conteúdos trabalhados para avaliar seu aprendizado, na qual apresentou bons resultados.

Nesse sentido, complementa Silva (2010), pode-se perceber, também, um melhor entendimento de conceitos físicos como, por exemplo: velocidade, aceleração, movimento circular e outros tópicos de Mecânica. Além disso, tendo melhorado na apropriação de tais conceitos, oportunizou a ele, uma maior agilidade na resolução de exercícios, auxiliando-o no seu desempenho e exigências do ensino regular, bem como em sua preparação para o vestibular.

Dessa forma, conclui Silva, (2010), além da preparação das aulas, do uso de metodologia, estratégias de ensino diferenciadas, recursos materiais específicos, foi necessário também muito empenho, segundo confirmam suas palavras: o aluno em questão que participa do projeto apresentou um ótimo rendimento nas aulas e nas provas que foi realizando dos conteúdos trabalhados. Acredito que, além de calma e paciência, já que houve a necessidade de se resolver dezenas de exercícios, há de se ter muita dedicação. Isso porque havia uma preparação para as aulas, o uso de materiais que não somente os eleitos pela escola regular, desenvolvimento de metodologias de ensino às quais eu não estava acostumada.

Por outro lado, continua Silva, (2010), em relação à participação dos petianos, o projeto contribui e favorece a formação acadêmica do futuro profissional, na medida em que coloca o estudante em situações reais do processo de ensino e aprendizagem levando-o a desenvolver suas capacidades criativas e pensar em metodologias de ensino e formas alternativas de compartilhar o conhecimento com os alunos com deficiência. Ademais, também aprendem a auxiliar a pessoa com deficiência visual em diversas situações difíceis do cotidiano escolar.

Os professores (petianos) demonstraram bastante interesse e criatividade na execução de suas atividades pois, além de aprender a escrita e leitura no Sistema Braille, cada um elaborou um método próprio de ensino e empregou materiais não convencionais nas aulas ministradas.

6-Conceituando a deficiência visual No grupo de pessoas com deficiência visual, são incluídos os cegos e os que possuem visão subnormal ou visão reduzida. De forma que de um grupo para outro existe uma variação de perdas que se caracteriza por diferentes graus de acuidade visual<sup>8</sup>. Esta variação pode representar uma perda desde a percepção de luz até o limiar da normalidade.

8 Wolfe e Harvey (apud Langley e Dubose, 1989, p. 2) “definiram a acuidade visual como sendo a capacidade de distinguir pequenas separações espaciais ou intervalos entre porções de campo visual. (...) A acuidade é maior quanto mais próximos estejam dois pontos que possam ser distinguidos”. A mesma autora cita Sheridan, que dividiu a acuidade em dois processos o “ver” e o “olhar”. O primeiro refere-se ao processo fisiológico, à recepção dos estímulos visuais. O olhar refere-se a processos psicológicos relacionados à percepção e conceitos, interpretação e significado. A acuidade visual pode ser definida também como a capacidade

A caracterização da deficiência visual está relacionada aos fins a que ela se destina. A avaliação clínica, realizada pelo oftalmologista, prende-se à medida objetiva e quantitativa e à detecção da patologia. É necessária para fins econômicos, legais e administrativos. Portanto, segundo a Organização Mundial da Saúde, uma pessoa é considerada cega quando apresenta uma acuidade de 20/2009, ou 0,1 no melhor olho, após máxima correção óptica ou quando, informam Cruickshank e Johnson (1983, p. 4), o indivíduo apresenta no seu campo visual um ângulo não maior do que 20 graus, “ainda que sua acuidade visual nesse estreito campo possa ser superior a 20/200”. Também denominada de “cegueira legal”, “cegueira econômica”, “visão em túnel”, ou “em ponta de alfinete”, ou ainda, “visão tubular”<sup>10</sup>. As pessoas que possuem acuidade visual entre 20/200 e 20/70 são consideradas deficientes visuais do grupo de visão subnormal ou visão reduzida. A avaliação funcional da visão, realizada pelo professor, com a finalidade de complementar a avaliação clínica é outra forma valorizada pelos

educadores. Esta avaliação com fins educacionais consiste na observação criteriosa da capacidade visual da criança, revelando os possíveis recursos utilizados pela mesma no aproveitamento de seu resíduo visual. Trata-se de uma forma de avaliar privilegiando os aspectos qualitativos. Com base nesse inventário de informações, o professor pode elaborar um programa educacional mais adequado a cada indivíduo. As representantes mais expressivas desta conduta educacional do trabalho de avaliação funcional da visão são as doutoras Eleonora Faye (1972) e Natalie Barraga (1985).

No Brasil, os educadores, profissionais da área e órgãos oficiais, como o Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Educação Especial (MEC/SEESP) e a Secretaria de Estado da Educação do Paraná/Departamento de Educação Especial (SEED/ DEE), adotaram tais concepções, como orientadoras no atendimento das pessoas com cegueira e com visão subnormal.

A visão é o sentido responsável pela captação de estímulos e projeções espaciais, facilitando a vida do homem no relacionamento com seus semelhantes. Por da visão, as pessoas podem identificar objetos, distinguir cores, formas, tamanhos, distâncias, gestos e signos além das noções de luminosidade. Certas habilidades como observar, comparar, seguir modelo, deduzir, interpretar e até mesmo controlar são mais favoravelmente desenvolvidas com as ajudas dos canais visuais, como exemplifica Ferrel (1999, p. 15): “quando você enxerga bem, do olho para discriminar pequenos detalhes. São muitos os instrumentos formais utilizados para avaliar a acuidade visual de crianças e adultos. O mais conhecido deles é denominado Escala Optométrica Decimal de Snellen, ou também chamado de teste do E (ou gancho), para avaliar criança não alfabetizada. Este teste mede a capacidade visual à distância e consiste em fileiras de letras de tamanho decrescente apresentadas em cartela de 30 por 60 cm. em que as crianças devem ler ou indicar a posição dos ganchos ou das letras a uma distância de seis metros (ou vinte pés). Os instrumentos mais conhecidos que medem a acuidade visual para perto são denominados de: Escala de Rosebaum, Escala de Parinaud e no Brasil a mais utilizada é a escala de Jaeger, segundo Hugonnier e Clayette (1989). Para avaliação mais sofisticada podem-se utilizar equipamentos como o Telebinóculo Keystone ou o Orthorather Bausch e Lomb, os quais medem a capacidade visual para longe e para perto e possui outros recursos de avaliação, conforme Kirk e Gallagher (1996). 9 20/200, os números fracionários representam um padrão de acuidade visual, significando que a pessoa vê a 20 pés, (medida inglesa correspondente a 6 metros), o que alguém de visão normal vê a 200 pés (ou, a 60 metros). Cruickshank e Johnson (1983), Kirk e Gallagher (1996), SEED / DEE (PARANÁ, 1994).

10 No Brasil e nos Estados Unidos, a acuidade de 0,1 ou 20 /200 é considerada cegueira legal para fins de aposentadoria, seguro etc. vê o tempo todo, o que acontece a seu redor. Se quiser, pode fechar seus olhos no momento que desejar não vê. Com a visão você tem o controle de tudo. Entretanto, quando não vê bem, a história é diferente”.

Segundo os estudos desenvolvidos por Vygotsky (1993), a formação de conceitos é um processo que pressupõe aprendizagens e generalizações obtidas pelo indivíduo, graças à sua vivência no contexto cultural e histórico. Este processo pressupõe, ainda, o emprego funcional das palavras ou outros signos para desenvolver a atenção, a associação, a análise, a combinação de julgamentos e o estabelecimento de relações. Segundo Facci (1997, p. 132), “signo e a palavra é que permitem ao indivíduo dominar e dirigir suas próprias operações psíquicas, controlando o curso de sua atividade e orientando de forma a resolver a tarefa proposta”.



O desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados desde que as crianças nascem. Ao interagirem com o meio físico e social realizam muitas aprendizagens, por intermédio da observação, experimentação, imitação e recebendo mediações e informações das pessoas de sua cultura. No cotidiano, a criança vivencia um conjunto de experiências internalizando e incorporando a cultura de seu grupo elaborando conceitos, valores, idéias e concepções. Por isso se diz que muito antes da criança ingressar na escola já se apropriou de muitos conhecimentos fornecidos pelo mundo que a rodeia. Na escola a criança irá se apropriar de outros conhecimentos.

Sob a ótica da teoria histórico-cultural, devem existir relações próximas entre os processos de instrução e o desenvolvimento na formação dos conceitos. Na idade escolar, a instituição constitui-se tanto em fator fundamental para o desenvolvimento intelectual da criança, bem como na formação de conceitos em todas as áreas do conhecimento, inclusive na formação de conceitos matemáticos.

Desse modo, para que a criança cega se desenvolva intelectualmente e se aproprie adequadamente de conceitos espontâneos e científicos, é necessário um trabalho sistematizado em que se privilegie a linguagem, a vivência de experiências pelas trocas, a mediação de professor especializado, recursos adequados e um ensino que estimule seu desenvolvimento.

Essa forma peculiar de aprender requer o desenvolvimento de outros sentidos remanescentes como o tato, a audição, ao lado do importante papel da linguagem, no caso da pessoa com deficiência visual. As experiências em que o aluno tenha condições de sentir e manipular os objetos em diferentes situações são de fundamental importância para que a criança processe as informações do plano concreto ao abstrato.

A linguagem ocupa um papel de primeira ordem no funcionamento cognitivo da pessoa com cegueira. De maneira que crianças cegas desde o nascimento devem ser estimuladas a perceberem e apreenderem o mundo com os recursos que dispõem, especialmente porque elas não percebem os olhares, os quais se constituem em recursos utilizados pelas pessoas para comunicarem seus desejos, interesses e manifestarem códigos de aprovação ou reprovação. Por isto, a educação da pessoa com deficiência visual deve ser permeada de experiências ricas de trocas e interações que lhe permitam desenvolver seu potencial e superar a deficiência, conquistando sua autonomia, independência e por conseqüência alcançar sua emancipação humana, o que na lógica da sociedade capitalista torna-se um tanto difícil de ocorrer, pelos mecanismos seletivos que possui.

No Estado do Paraná -Brasil, os alunos com deficiência visual recebem atendimento em programas denominados CAEDV (Centro de Atendimento Especializado ao Deficiente Visual), os quais funcionam dentro da estrutura administrativa e pedagógica das escolas regulares. Estes alunos apresentam uma diversidade, dentro do próprio grupo que os compõe.

Essa diversidade refere-se à faixa etária, nível de escolaridade e necessidades específicas de cada um. Um grupo de uma determinada escola pode reunir indivíduos recém-nascidos até pessoas da terceira idade.

7-A deficiência visual, o aprendizado dos conceitos matemáticos e suas implicações Diante desse panorama faz-se necessário tecer algumas considerações a respeito das técnicas de manuseio do Sorobã e a operacionalização do raciocínio matemático para a pessoa com deficiência visual.

Como para todos os indivíduos, a formação dos conceitos matemáticos na criança visualmente comprometida acontece, mesmo antes de freqüentarem a escola. O início dos conhecimentos nesta área se dá no curso do desenvolvimento de cada um, acompanhando a evolução dos demais processos, ou seja, a aquisição da linguagem, cognição e percepção, conforme já apresentado anteriormente neste trabalho. Desde o início da vida as crianças vão estabelecendo relações de tempo, espaço, quantidade, tamanho, espessura, altura, cores, formas, entre outras. Esses conceitos vão se ampliando na medida em que as mesmas buscam seus significados e interagem com estímulos do meio social em que vivem. Para as crianças com deficiência visual é importante lembrar que devido à limitação para a exploração do mundo e dos objetos, pelos canais perceptivos da visão, esse processo de interação deve ser mediado de forma mais efetiva.

O ensino da matemática deve ser dinâmico levando-se em consideração as experiências trazidas pelas crianças, estimulando o pensamento lógico das mesmas para encontrarem soluções para as diferentes situações do cotidiano. Esta abordagem é defendida por Moysés (1997), quando levanta a necessidade de “contextualizar o ensino da matemática, fazendo com que o aluno perceba o significado de cada operação mental que faz” (p. 73), como também, “levar o aluno a relacionar significado particular com o sentido geral da situação envolvida”, (p. 73).

De forma que os encaminhamentos dados ao ensino da matemática para as crianças com deficiência visual não devem se distanciar daqueles utilizados aos alunos videntes. No entanto, é prudente oportunizar as adequações de recursos que atendam às necessidades específicas do primeiro grupo, no que diz respeito à utilização de materiais que forneçam “pistas táteis ou sonoras complementadas com as orientações do mediador” (Paraná, 1997, p. 184). Contudo, mesmo quando os materiais pedagógicos não dispõem de “pistas”, podem ser adaptados para o uso dos alunos com deficiência visual. Como por exemplo, a exploração dos Blocos Lógicos os quais, cada peça possui três atributos: tamanho, cor e espessura. A cor pode ser identificada com texturas diferentes. Os outros dois atributos, tamanho e espessura, podem ser trabalhados pelo tato. O Material Dourado é outro recurso importante para o trabalho com o aluno que apresenta deficiência visual apropriar-se dos diferentes conceitos matemáticos, também deve ser explorado e manuseado pelo tato.

Nos estágios subseqüentes, as adaptações são mais específicas com a utilização de recursos apropriados para a sistematização e operacionalização dos conhecimentos matemáticos do aluno com deficiência visual, tais como, o uso do Cubarítimo, o Braille, o Sorobã e ainda recursos tecnológicos.

O ensino das técnicas de manuseio do Sorobã para criança com deficiência visual deverá ser feito paralelamente à apropriação do conceito de número e outros conhecimentos matemáticos. O professor deve preocupar-se para desenvolver habilidades no aluno com deficiência visual que permita sair do pensamento concreto e alcançar o pensamento abstrato.

Dessa forma pode-se dizer que no caso do aluno em referência todos esses fatores foram levados em consideração, para a formação dos conceitos matemáticos, bem como para garantir o sucesso do aprendizado dos conteúdos requeridos na escola regular, como se pode verificar em uma das partes do relato de suas impressões a respeito de seu aprendizado dos conceitos matemáticos, segundo suas palavras:

Neste relato pretendo contribuir deixando registradas as minhas impressões de como ocorreu a minha aprendizagem dos conceitos matemáticos. Lembro-me que as principais dificuldades da minha vida de estudante sempre foram na área de matemática. Nos primeiros anos dos meus estudos eu não senti tanta dificuldade, penso que foi pelo fato de que as professoras me ajudavam com os jogos e material concreto e também, por que tive muito apoio de meus familiares. Porém, essas dificuldades se acentuaram quando comecei a cursar a quinta série, pois as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão foram ficando mais complicadas e eu que não gostava de utilizar o Sorobã. Muitas vezes, eu conseguia fazer meus cálculos mentalmente. Passei a utilizar o Sorobã, somente em situações de muita necessidade.

Na oitava série as dificuldades aumentaram. Muitos conteúdos eram abstratos para mim e eu não conseguia entendê-los a ponto de resolver os exercícios que me eram solicitados, tais como: os exercícios de Báscara, cujos sinais eram muito confusos. Foi nesse momento, que ingressei no Projeto dos alunos do PET do curso de Física da UEM que me ajudaram. Quando ingressei no Ensino Médio continuei tendo ajuda dos alunos da UEM, porque eu não conseguia fazer algumas atividades propostas dentro da sala de aula. Minhas dificuldades no ensino regular, na maioria das vezes, eram com relação aos gráficos e desenhos. O CAEDV procurava me ajudar da melhor maneira, adaptando os materiais. Outras dificuldades encontradas, sempre foram em relação aos livros, nem sempre eles eram acessíveis. Em relação ao cálculo matemático comecei a usar uma metodologia própria de raciocínio formulando esquemas diferentes, com uma numeração grande por ex: Um número multiplicado por outro, vou dobrando esse número até chegar, mentalmente, ao resultado desejado. O Sorobã me auxilia, como outro recurso, em situações que o meu raciocínio não alcança.

Assim é possível observar nas palavras do aluno que apresenta deficiência visual que a assimilação dos conceitos matemáticos, bem como o aprendizado dos diferentes conteúdos dessa área, vai se tornando, ao longo da trajetória escolar do estudante, um verdadeiro obstáculo a ser transposto. Se não houver a ajuda, o apoio e a intervenção metodológica adequada com estratégias de ensino específicas pode se tornar um fator que impede seu sucesso escolar.

#### 8-Algumas Considerações:

O presente trabalho oportuniza reflexões a respeito da educação da criança com deficiência visual e as implicações na formação dos conceitos na área da matemática, bem como objetivou analisar e refletir sobre a apropriação dos conceitos matemáticos por uma criança da rede pública estadual que apresenta deficiência visual. Tais reflexões indicam que o desenvolvimento da criança com deficiência visual deve estar diretamente articulado a um trabalho sistematizado em que se privilegie a linguagem, a vivência de experiências pelas trocas, a mediação de professor especializado, recursos adequados e um ensino que impulse seu progresso. Dessa forma, a educação dessas crianças não difere, em sua essência, das demais.

A instituição escolar constitui-se tanto em fator fundamental para o desenvolvimento intelectual da criança, como na formação de conceitos científicos em todas as áreas do conhecimento, inclusive na formação de conceitos matemáticos para as crianças com

deficiência visual, bem como o apoio e ajuda da família. No relato desta experiência é possível observar que o empenho das pessoas responsáveis pelo processo de ensino e aprendizagem do aluno em referência, na instituição escolar, permitiu colocar em prática um projeto que integrou intervenções decisivas na ordem do conhecimento, recursos materiais específicos e estratégias de ensino que lhe garantiram a apropriação dos conceitos matemáticos, bem como melhor compreensão dos conteúdos dessa disciplina. Nesse sentido tanto as ações educativas como as ações dos professores devem estar voltadas para oportunizarem a esses alunos, situações que promovam o desafio, a busca e o interesse que facilitem à apropriação de tais conceitos.

#### Referências:

- BARRAGA, N. Programa para desenvolver a eficiência no funcionamento visual – São Paulo: traduzido pela Fundação para o Livro do Cego no Brasil, 1985.
- BRASIL, Ministério de Educação e Cultura/Secretaria de Educação Especial. Subsídios para organização e funcionamento de serviços de educação especial: Área da deficiência visual. Série Diretrizes, Brasília: MEC/SEESP, n. 8, 1995.
- CRUICKSHANK e JOHNSON. A educação da criança e do jovem excepcional. V. 2. Porto Alegre: Globo, (1983).
- FACCI, M. G. D. O psicólogo nas escolas municipais de Maringá: a história de um trabalho e a análise de seus fundamentos teóricos. 1997. 253 f. Dissertação (Mestrado)-UNESP, Marília, 1997.
- FAYE, E. E. El enfermo con déficit visual. Barcelona: Editorial Científica – Médica.
- FERREL, K. A. (1999). A criança deficiente visual e seus pais. In: Revista Benjamin Constant, (p. 12-19), v. 5, n. 11, 1972.
- HUGONNIER, S.; CLAYETTE, P. As deficiências visuais: deficiências e readaptações. Trad. Maria José P. Isaac. São Paulo: Monole, 1989.
- KIRK, S. A. E GALLAGHER, J. I. Educação da criança excepcional. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- LANGLEY, B.; DUBOSE, F. R. Avaliação da visão funcional de crianças severamente deficientes. In: FLCB. Artigos relacionados com a cegueira e visão subnormal. São Paulo: Trad. Fundação para o livro do cego no Brasil, 1989.
- MOYSÉS, L. Aplicações de Vygotsky à educação matemática. Campinas, SP: Papyrus, 1997.
- PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Fundamentos teórico-metodológicos para a educação especial. Curitiba: SEED/DEE, 1994.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Diretrizes teórico-metodológicas para a educação especial. (Área Visual). Curitiba: SEED/DEE, 1997.



QUADRO, Érgede Sagrilo. Relatório de acompanhamento e atividades desenvolvidas no

Centro de Atendimento Especializado ao Deficiente Visual (CAEDV). Colégio Estadual Presidente Kennedy em Maringá, 2010. Documento digitalizado.

SILVA, Débora Ferreira. Relatório das atividades desenvolvidas pelo grupo de estudantes do

curso de Física da UEM, do Programa de Educação Tutorial (PET), primeiro semestre, 2010.

Documento digitalizado.

VYGOTSKY, L. S. Obras escogidas. Madri: Centro de Publicaciones Del M.E.C. y Visor

Distribuciones, 1993.

\_\_\_\_\_ Fundamentos de Defectologia. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.