



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

HERMESON ROBSON SOARES DA SILVA

**A MATEMÁTICA E A SUA INCLUSÃO NO ENSINO PARA PESSOAS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL: SITUAÇÕES VIVENCIADAS NO INSTITUTO DOS
CEGOS DE CAMPINA GRANDE-PB**

**CAMPINA GRANDE
2019**

HERMESON ROBSON SOARES DA SILVA

**A MATEMÁTICA E A SUA INCLUSÃO NO ENSINO PARA PESSOAS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL: SITUAÇÕES VIVENCIADAS NO INSTITUTO DOS
CEGOS DE CAMPINA GRANDE-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Lamartine da Costa
Barbosa

**CAMPINA GRANDE
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586m Silva, Hermeson Robson Soares da.
A Matemática e a sua inclusão no ensino para pessoas com deficiência visual [manuscrito] : situações vivenciadas no Instituto dos Cegos de Campina Grande-PB / Hermeson Robson Soares da Silva. - 2019.
27 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientação : Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."
1. Ensino de Matemática. 2. Ensino de Geometria. 3. Deficiente visual. 4. Materiais concretos. I. Título
21. ed. CDD 372.7

HERMESON ROBSON SOARES DA SILVA

A MATEMÁTICA E A SUA INCLUSÃO NO ENSINO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: SITUAÇÕES VIVENCIADAS NO INSTITUTO DOS CEGOS DE CAMPINA GRANDE-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Matemática.

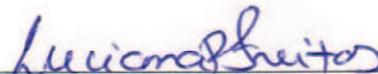
Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovado em : 06 11 2019.

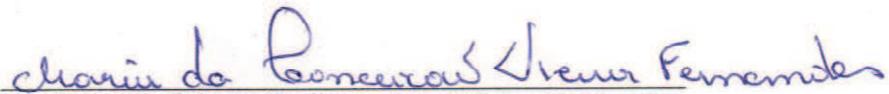
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. (a). Dra. Luciana Roze de Freitas
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.(a) Ma. Maria da Conceição Vieira Fernandes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

RESUMO

Neste Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, como proposta de artigo, é fruto de observação e vivência de aulas de matemática no Instituto dos Cegos do Nordeste em Campina Grande – PB. Metodologicamente, observamos a metodologia do ensino de matemática ministrada aos alunos portadores de deficiência visual da instituição, para tanto, contamos com o apoio dos professores da própria instituição para o aprendizado de práticas pedagógicas e de utilização dos materiais concretos disponíveis no Instituto. Utilizamos, ainda, leitura de textos sobre a história da matemática, geometria, e também textos que apontam para uma retomada do ensino de geometria. Para os procedimentos práticos a serem trabalhados com os alunos da instituição, neste TCC, nos ancoramos na tese de doutorado Matemática e Deficiência visual, do autor Jorge Carvalho Brandão (2010). Tese, esta, que trata do uso de conceitos de técnicas de orientação e mobilidade no ensino de geometria, voltado para o aluno portador de deficiência visual. Os resultados que observamos é que desta união entre matemática e as técnicas de orientação e mobilidade, encontramos um vasto campo de possibilidades para que professores e alunos possam se desenvolver.

Palavras-Chave: Deficiente visual, orientação e mobilidade, ensino de geometria.

ABSTRACT:

In this Course Conclusion Paper, as an article proposal, is the result of observation and experience of mathematics classes the Northeast Blind Institute in Campina Grande - PB. Methodologically, we observed the teaching methodology of mathematics taught to students with visual impairment of the institution. For this, we had the support of the teachers of the institution itself to learn pedagogical practices and use of concrete materials available at the Institute. We also used reading texts about the history of mathematics, geometry, and even texts that point to a resumption of geometry teaching. For the practical procedures to be worked with the students of the institution, in this final thesis, we anchored in the doctoral thesis Mathematics and Visual Impairment, by the author Jorge Carvalho Brandão (2010). It deals with the use of concepts of techniques and orientation in the teaching of geometry, aimed at the student with visual impairment. The results we observed, is that, from this union between mathematics and orientation and mobility techniques, we uncovered a vast field of possibilities so that teachers and students can develop themselves.

Keyword: Visually impaired, orientation and mobility, geometry teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	05
2	METODOLOGIA E ORIENTAÇÕES TEÓRICAS	06
3	CONCLUSÃO	16
4	REFERÊNCIAS.....	17
6	APÊNDICES.....	18

1 INTRODUÇÃO

Tivemos a ideia de trabalhar com geometria plana, limitando em um primeiro momento ao nível fundamental. E isto se deu pelas minhas próprias dificuldades na área da geometria. Depois de concluir as disciplinas tópicos de geometria I e II, consegui progredir um pouco mais nos conhecimentos de geometria, o que me encorajou a seguir por este caminho de estudo.

Tão logo começamos a pesquisa nos sites da internet, percebemos que existe ampla literatura sobre este tema, com diversos autores apontando para que haja um “resgate” dentro do ensino da matemática da parte de geometria plana.

Nossa pesquisa, realizada na internet, encontramos muitos trabalhos já realizados sobre geometria plana. Dentre estes existem diversos textos voltados para os deficientes visuais, como o Desenvolvimento do Pensamento Geométrico – O Modelo de Van Hiele (KALEFF, em Revista Bolema, 1994), O ensino de geometria no 1º e 2º grau (Fainguelernt, em a Educação matemática em revista, 1995), Por que não ensinar Geometria ? (Lorenzato, em A Educação Matemática em revista, 1995).

O que nos chamou a atenção, visto que em outro momento realizamos algumas visitas ao Instituto dos Cegos de Campina Grande- PB com o objetivo de conhecer o seu funcionamento, de alguma forma podemos perceber ser útil ao Instituto, ao mesmo tempo contribuir para significativamente para minha vida como educador matemático. .

E ao tomarmos contato com aquela realidade, das pessoas que são portadoras de deficiência visual, tanto professores, alunos e funcionários da instituição, admira-se muito, o fato de encontrarmos, apesar desta limitação, pessoas entusiasmadas, alegres, que riem para a vida. E este modo de ser nos ajudou na escolha ao direcionar este trabalho acadêmico, na área de inclusão social no ensino-aprendizagem a pessoas com deficiência visual no Instituto dos Cegos do Nordeste – Campina Grande – PB.

Sendo este tema aceito pelo Prof. Dr. Lamartine, orientador deste trabalho acadêmico, assim como, também, pela direção do Instituto dos Cegos de Campina Grande. Diante da concordância entre as partes interessadas nos dirigimos na qualidade de estagiário, através de ofício da UEPB – Universidade Estadual da Paraíba ao Instituto de Educação e Assistência aos cegos do Nordeste.

No Instituto do Cegos fui recebido pelo Sr. John Queiroz¹, o qual disse que a instituição sempre conta com estagiários das várias instituições da cidade. Que são todos muito bem-vindos a participarem destes momentos de inclusão, resultando assim, com estas trocas de experiência em uma maior aprendizagem para todos.

Deste fui encaminhado a conhecer a monitora da Instituição dos Cegos, mas, especificamente, à Sra. Lúcia Pereira², a qual leciona matemática para os discentes da instituição.

Fazendo voz as palavras de John Queiroz, a monitora Lúcia Pereira se colocou à disposição para nos ajudar nas aulas de matemática – geometria. Se prontificando a nos apresentar a metodologia utilizada para o ensino com os alunos com deficiência visual e a utilização de diversos recursos que podem ser utilizados como jogos lúdicos, brinquedos.

¹ Presidente do Instituto dos cegos

² Monitora do Instituto dos cegos

2. METODOLOGIA E ORIENTAÇÕES TEÓRICAS

Metodologicamente, para realização da nossa pesquisa, de caráter qualitativo, caracterizada como uma pesquisa participante, ficou acordado que participaríamos, primeiramente, na instituição, de aulas de matemática com assuntos diversos, a fim de nos ambientarmos com a metodologia de ensino a alunos portadores de deficiência visual. Nesse sentido, acertamos nos encontrarmos duas vezes por semana, sendo uma hora para cada encontro.

Em seguida, concordamos que durante o trabalho usaríamos a tese de doutorado Matemática e Deficiência Visual do autor Jorge Carvalho Brandão (2010) e as técnicas de orientação e mobilidade, lidas nos encontros e trabalhadas neste TCC- Trabalho de Conclusão de curso, oriundas de Brandão (2010) e Brasil (2003). São essas as nossas orientações teóricas.

2.1. No primeiro encontro

Observamos uma aula, ministrada pela monitora Lúcia Pereira, acompanhada por uma ledora³ da instituição, e um aluno da instituição. A aula foi sobre função 1º grau apresentado o seguinte método: o aluno já tinha o assunto e questões da lista de exercício em braile, no seu caderno, que tinha escrito anteriormente. Ao mesmo tempo que a ledora dispoñdo do mesmo assunto – conteúdo, em texto de português, realizava a leitura do assunto para todos na sala de aula. Desta forma a monitora, interpretava e explicava o assunto em questão, tirando as dúvidas do (s) aluno (s).

Após essa explicação do conteúdo passamos à resolução da lista de exercícios, aonde a ledora fazia a leitura da questão, através da sua lista em português, enquanto o aluno a acompanhava com a sua lista em braile, ao mesmo tempo que a monitora, explicava a questão ao aluno, e solicitava que o mesmo tentasse resolver a questão sozinho, orientando-o nas suas dúvidas. E desta forma fazia-se questão por questão da lista.

Pessoa ledora é uma pessoa vidente que ler textos em tinta para pessoas com deficiência visual.

2.2. No segundo encontro,

Contamos, apenas, com a monitora Lúcia e uma Ledora do Instituto, e sem alunos. Com a finalidade de termos uma relação mais próxima com os discentes e com a metodologia de ensino para pessoas com deficiência visual, a monitora ministrou uma aula de resolução de problemas de matemática, sobre o assunto de função de 1º grau, obtidos da lista do aluno, a qual estava com a ledora da instituição.

Assim na medida que a ledora fazia a leitura da questão, e a monitora nos explicava a forma como deveríamos ir ensinado ao aluno, buscando recursos concretos de comparação para que o aluno pudesse ir tecendo uma aprendizagem do concreto para o abstrato.

2.3.No terceiro encontro.

³ Marta Angélica

Reunimos a monitora do Instituto e a ledora e decidimos que iríamos pesquisar alguns textos da história da matemática e artigos de professores – pesquisadores, com o foco mais voltado para a geometria, para que pudéssemos realizar a leitura dos mesmos.

E também, por sugestão da monitora, ficou decidido que fizéssemos um levantamento com o diretor do Instituto dos Cegos, a fim de saber quais jogos lúdicos e materiais voltados para a prática pedagógica poderiam ser disponibilizados para serem usados nesse trabalho acadêmico.

2.4. No quarto encontro.

Apresentamos a monitora do Instituto dos Cegos, com o objetivo de embasar esse Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, a tese de Doutorado sobre Matemática e Deficiência Visual do autor Jorge Carvalho Brandão (2010). Nesta tese o autor apresenta o método GEUmetria que consiste na utilização de técnicas de orientação e mobilidade no ensino de geometria, para criar um entendimento prático por parte do aluno com deficiência visual.

Sendo aceito pela monitora a tese citada acima, como texto para nos orientar nesse trabalho, iniciamos, ainda, nesta aula, com a sua leitura, contando, nesta aula, com a ajuda de duas ledoras do instituto do Cegos.

Desta forma ao passo que líamos o texto, fazíamos comentários pertinentes, tanto por parte da monitora quanto das ledoras. Cada uma no relato com suas experiências adquiridas no ensino a pessoas com deficiência visual, enriquecendo assim a leitura.

2.5. No quinto encontro.

Continuamos, aqui, com o assunto de função de 1º grau. A monitora do Instituto, com o apoio da ledora do Instituto. O tópico estudado foi a análise da função do 1º grau nos intervalos em que a função é positiva ou negativa.

Na parte algébrica a monitora ensinou ao aluno a achar o zero da função do 1º grau, atribuindo-se o valor zero a variável y da função, resolvendo assim a equação em x , encontrando o valor respectivo de x . Este valor de x representa algebricamente o valor que anula a função $f(x) = ax + b$, e graficamente o ponto em que o gráfico desta função intercepta (corta) o eixo das abscissas, ou seja, o eixo da variável X .

Para poder proporcionar ao aluno (a) uma visualização gráfica, a monitora solicitou a ledora que confeccionássemos um modelo de gráfico da função de 1º grau, que é uma reta. Esse gráfico foi feito utilizando-se de barbante, cola e cartolina. E isto facilitou a transmissão do conteúdo abstrato para o aluno, uma vez que ele pode sentir através do tato o gráfico, assim, internalizando entre teoria e prática, os conhecimentos recebidos.

2.6. sexto encontro.

Continuamos com a leitura da tese de Jorge Brandão (2010), agora participando dando sequência a leitura e iniciando o capítulo 1.

Por orientação da monitora, que nos orientou ao fazermos sempre algum comentário

pertinente a parte do texto que estávamos lendo, para que assim pudéssemos enriquecer o trabalho com nossas experiências pessoais. E nesse sentido sempre a monitora apontava muitos exemplos práticos vivenciados dentro da instituição dos Cegos e também em outros lugares. Assim finalizamos o cap. 1.

2.7. Sétimo encontro.

Demos início a leitura do capítulo 2 – formação de conceitos - da tese de Brandão. Nos alternamos na leitura eu e a ledora. Procedemos como de costume, ao se fazer comentário da parte do texto que se estava lendo, bem como algumas explicações por parte da monitora.

2.8. Oitavo encontro.

Continuamos a leitura cap. 2, tópico 2.3 - o processo de formação de conceitos por cegos da mesma forma anterior, ou seja, nos alternando na leitura. No decurso da leitura faziam-se comentários, e a monitora do Instituto dos Cego esclarecia a alguma pergunta que era feita, referente a esta leitura. Assim finalizamos a leitura do cap. 02.

2.9. Nono encontro.

Demos início a leitura do cap. 03, da tese de Brandão. Técnicas de orientação e mobilidade e sua relação com a geometria. No decorrer da leitura, sempre fazíamos perguntas a monitora do Instituto, em cima do tópico que estava sendo lido. E assim ela nos explicava o que já era utilizado na instituição. Também a ledora do Instituto contribuía com a sua experiência de ensino a pessoas com deficiência visual.

Comenta Brandão (2010), na sua tese que:

Didaticamente a OM (Orientação e Mobilidade) possui três grupos de técnicas a saber: de guia vidente (locomoção com auxílio de uma pessoa que enxergue), de autoajuda (correspondendo as técnicas de proteção) e de Hoover (uso de bengala longa), conforme Brasil (2003). Esta divisão é proposta pela União Mundial do Cegos (UMC).

Em Brasil (2003) define: *“orientação é o processo de utilizar os sentidos remanescentes para estabelecer a própria posição e o relacionamento com outros objetos significativos no meio ambiente (WEISHALN, 1990)”*.

Essa habilidade de compreender o ambiente é conquistada pelos deficientes visuais desde seu nascimento e vai evoluindo no decorrer de sua vida. Por isso, professor, você deve saber da necessidade de nova orientação, por parte da criança, toda vez que houver mudanças no espaço. Tal orientação poderá durar instantes ou até semanas, dependendo da complexidade da situação” Brasil (2003).

Em Brasil (2003) define **Mobilidade** como:

“WEISHALN (1990) define **mobilidade** 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, o sentido vestibular.”

No tópico 3.1, Brandão (2010) faz um breve histórico do desenvolvimento da orientação e mobilidade e o seu uso atual. Aponta o autor que estudos registrados nesta matéria se iniciaram em 1749, com Denis Diderot.

2.10. Décimo encontro.

Acompanhamento de aula ministrada pela monitora do Instituto, ao aluno da instituição, sobre o assunto equação exponencial. A ledora do Instituto fazia a leitura das questões da lista de exercícios apresentada pelo aluno. A monitora, resolvia as questões e tirava as dúvidas do aluno, e nós observávamos o procedimento da aula e fazíamos perguntas assim também como contribuíamos com algumas sugestões sobre o assunto.

2.11. Décimo primeiro encontro.

Foi dado continuidade a leitura da tese de Brandão. Cap. tópico 3.2 - técnicas formais aplicadas em orientação e mobilidade.

Onde as técnicas de orientação e mobilidade descritas neste TCC – Trabalho de Conclusão de Curso, são oriundas de Brasil (2003) e Brandão (2010).

Técnica do guia vidente - Tc1. É a primeira técnica a ser ensinada e se constitui em um dos meios mais eficientes para familiarizar a pessoa com os espaços físicos da escola. Alternando-se na leitura o discente - estagiário Hermeson, e a ledora do Instituto dos Cegos. Na progressão da leitura fazia-se perguntas a monitora do Instituto. Que sempre enriquecia a leitura, com exemplos práticos, devido a sua experiência.

2.12. Décimo segundo encontro.

Foi realizado no Sábado, 10 novembro de 2018 um Seminário – apresentação de práticas e recursos pedagógico pelos professores do instituto dos cegos. Primeiramente, houve uma apresentação e exposição de vários trabalhos pelos professores da instituição. Após, apresentaram-se trabalhos na área de informática, escrita e leitura braile, trabalhos na área de educação infantil, química e matemática, pelos professores do instituto.

Esse seminário foi apresentado para professores de várias disciplinas como história, português, matemática, pedagogia e libras, os quais estavam finalizando um curso sobre braile ministrado pelo instituto dos cegos.

A turma dos professores concluintes era composta por 25 alunos, que foram divididos em quatro grupos. Aonde cada grupo desse revezava-se nas diversas apresentações, nas disciplinas citadas acima.

A monitora do Instituto dos Cegos Lúcia Pereira ficou responsável pela apresentação na área de química, biologia e matemática. E a mim foi atribuído a participação de apoio junto a monitora do Instituto, na apresentação de matemática – geometria. Desta forma, o orientavamos a monitora do Instituto quanto a localização das mesas onde estavam dispostos os materiais de apresentação para a turma.

Na parte de química contamos com tabela periódica, diagrama de Lins, representações de moléculas feitos em material plástico. Em biologia tinha-se modelo de coração em 3d, modelo de ouvido em 3d, desenho em alto relevo de uma planta. Sendo sempre feitas as apresentações pela monitora do Instituto dos Cegos.

Na parte de matemática direcionou-se a apresentação para materiais didáticos utilizados na instituição como: tangran, dourado, blocos lógicos, ábaco. Figuras planas confeccionados em E.V.A com o seu nome em braile. Também apresentamos um caderno sobre o ciclo trigonométrico em braile, com a ilustração do ciclo trigonométrico em alto relevo, o que permite a visualização tátil por parte do aluno portador de deficiência visual, e também um caderno que tinha nas suas páginas diversas figuras planas em alto relevo e nelas coladas. Entregamos o material a monitora, que explicava em linhas gerais para a turma, com era a sua utilização com os alunos cegos.

2.13. Décimo terceiro encontro.

Continuamos com a leitura da tese de Brandão (2010) nos alternando na leitura, eu e a leitora da instituição. Demos continuidade a leitura da Técnica do guia vidente.

Tc1.2 troca de lado. Proporciona ao aluno deficiente visual a mudança de lado de acordo com o seu interesse.

Tc1.3 passagem estreita. Permite a passagem do aluno de forma segura em locais estreitos,

Tc1.4 Curvas. Dar condições ao aluno para interpretar curvas através do uso de linhas quebradas (ângulo reto).

Tc1.5 Subir escadas. Dar condições ao guia e ao aluno deficiente visual de subirem escadas com segurança eficiência e elegância.

Tc1.6 Descer escadas. Dar condições ao guia e ao aluno deficiente visual de descerem escadas com segurança eficiência e elegância.

Tc1.7 Ultrapassagem de portas. Dar condições ao guia e ao aluno deficiente visual para ultrapassarem portas com segurança eficiência e participação ativa do aluno.

Tc1.8 Localizar Cadeira e sentar-se. Dar condições ao aluno com deficiência visual para localizar a cadeira, explorar o assento, sentando-se com adequação, independência e segurança.

Tc1.9 Sentar-se à mesa. Permite ao aluno que se oriente e se posicione à mesa de forma correta, adequada e elegante.

Prosseguimos a leitura, sempre com intervenções da monitora do Instituto, ao procurar em cima de cada técnica lida, exemplos vivenciados por ela ou por seus alunos a fim melhor entendimento do procedimento.

2.14. Décimo quarto encontro.

Estando presente a monitora Lúcia Pereira e eu, finalizamos a leitura de toda sequência da técnica do guia vidente Tc1, até a parte que consta o seu quando resumo.

2.15. Décimo quinto encontro.

Demos início a leitura das Técnicas de autoajuda (Tc2) com a presença de alguns alunos da instituição, a nível de ensino médio sempre com intervenções da monitora Lúcia e também dos alunos que faziam comentários a sobre as suas próprias experiências.

Técnica de proteção superior Tc2.1. Proporciona ao aluno proteção da parte superior de seu corpo em um ambiente familiar, detectando objetos que estejam colocados na altura de seu tórax e rosto.

Técnica de proteção inferior Tc2.2. Proporciona ao aluno com deficiência visual proteção da parte frontal e inferior do tronco, detectando obstáculos na altura da cintura e órgãos genitais.

Seguir linhas guias Tc2.3. Favorecer ao aluno a obtenção de uma linha paralela de direção para localizar objetos de seu interesse e pontos de referências.

Enquadramento o Alinhamento Tc2.4. Possibilitar ao aluno condições para determinar sua posição em relação a outros objetos e decidir a partir daí a tomada de direção desejada.

Tomada de direção Tc2.5. Permitir ao aluno a linha de direção através do uso de linhas retas de objetos ou de informações auditivas, de forma segura e eficiente.

Localização de objetos caídos Tc2.6. Facilitar de forma segura, eficiente e adequada a localização e busca sistemática de objetos caídos ou colocados em algum lugar.

Familiarização de ambientes Tc2.7; Tc2.7.1; Tc2.7.2. Oferecer ao aluno condições de obter informações acerca de um ambiente desconhecido, de forma segura e eficiente.

2.16. Décimo sexto encontro.

Na leitura de técnica de autoajuda TC2 estavam presentes a monitora Lúcia, eu como estagiário e alguns alunos da instituição. Enquanto líamos, a monitora comentava as passagens lidas, assim também como explicava perguntas feitas por mim. Assim conseguimos prosseguir a leitura até a parte do seu quadro resumo, finalizando a leitura da técnica de autoajuda TC2.

2.17. Décimo sétimo encontro.

Neste encontro a monitora Lúcia solicitou ao professor Matias que desse uma aula introdutória (algumas noções básicas) sobre soroban e o material dourado. O professor Matias concordou em dar essa aula, e fomos a sala, onde geralmente ele ministra suas aulas aos alunos da instituição.

Assim ele explicou que o material dourado pode ser utilizado para mostrar aos alunos a unidade, a dezena e a centena. Pode-se fazer contas de somar, subtrair. E que o material dourado pode ser confeccionado com diversos materiais reciclados.

Quanto ao material didático chamado soroban, o professor Matias explicou que necessita haver já um nível de amadurecimento pedagógico que o aluno esteja, para o seu uso. E que essa aprendizagem se dá da mesma forma que para crianças videntes. Ou seja, tem se utilizar todos recursos pedagógicos etapa por etapa de cada série. Apenas que há de se construir caminhos para se mostrar o abstrato pelo concreto, o que possibilita uma aprendizagem mais eficiente e célere pelo aluno deficiente visual.

Foi mostrado o princípio de funcionamento do soroban. O seu formato em forma retangular dividido por uma régua interna. Dispõe de colunas contendo bolas pequenas furadas, que possibilita correrem pelas colunas. Mostrou-se a formação de unidade, da dezena e da centena. Foi feita uma operação de soma, e outra de subtração.

Nesta aula percebe-se que a utilização do soroban tem muito potencial, em termos de recursos didáticos, tanto para serem utilizados com crianças portadoras de deficiência visual quanto de crianças videntes.

2.18. Décimo oitavo encontro.

Nesse encontro a monitora do Instituto, explicou e demonstrou outros materiais concretos como dominó geométrico, tangram, e disco de frações. No dominó geométrico mostrou-se uma gama de possibilidades de se trabalhar com esse material, podendo abranger desde as primeiras fases, indo até o ensino médio.

2.19. Décimo nono encontro.

Acompanhamento de aula dada pela monitora Lúcia, a uma aluna do Instituto dos Cegos. Com a leitura feita pela ledora do Instituto.

A ledora lia a questão, e a monitora Lúcia ia explicando-a passo a passo para a aluna. Enquanto participávamos tirando dúvidas quanto a metodologia usada, para melhor aprender.

Nessa aula foi desenvolvido o assunto de função de 2º grau. Foram feitas questões envolvendo gráfico da função, análise da concavidade da parábola, determinação dos zeros da função. Determinação do vértice da função.

2.20. Vigésimo encontro.

Leitura da técnica com o uso da bengala longa ou técnica de Hoover. Tc3

Continuamos a leitura da tese de Brandão (2010) e a leitura das técnicas de Hoover e geometria. Iniciamos a leitura, para a monitora Lúcia, da técnica Tc3 – técnicas com o uso da bengala longa ou técnica de Hoover.

O desenvolvimento desta técnica possibilita a pessoa com deficiência visual locomover-se com segurança, eficiência e independência em ambientes internos e externos, utilizando a bengala longa.

Leitura da técnica diagonal da bengala (seguir linhas guias) – Tc3.1.

Esta técnica tem como objetivo oferecer condições para que o aluno possa andar independente e com segurança em ambientes familiares, permite que a pessoa mantenha em sua caminhada a linha de direção desejada.

Colocação da bengala longa – Tc3.2

Realizamos a leitura dessa técnica. Essa técnica orienta a pessoa com deficiência visual para colocar a bengala em locais que possa pegar com facilidade e que não venha a atrapalhar a circulação de outras pessoas.

Técnica para detecção e exploração de objetos Tc3.3

Realizamos a leitura dessa técnica. Essa técnica dar condições para que a pessoa com deficiência visual obtenha informações do ambiente, exploração e identificação de objetos encontrados, de forma segura, eficiente e de forma correta.

Técnica para localização de portas fechadas e trincos Tc3.4

Realizou-se a leitura dessa técnica. Essa técnica possibilita ao aluno localizar portas fechadas e trincos, através do uso da bengala de forma eficiente, segura e adequada, e dar condições para o aluno proteger seus dedos evitando que fiquem presos na porta ou dobradiça.

Desta forma à medida que ia se lendo, a monitora Lúcia, sempre com muita perspicácia, fazia comentários em cima dos tópicos lidos, enriquecendo sempre com situações por ela vivenciadas.

2.21 Vigésimo primeiro encontro.

Técnica do toque – Tc3.5

Realizamos a leitura dessa técnica que capacita o aluno para locomover-se independentemente em todos os tipos de ambientes, tanto internos como externos, familiares ou desconhecidos, de forma segura eficiente e adequada.

Localização de abertura com a técnica do toque – Tc3.6

Lemos a proposta dessa técnica que permite ao aluno que localize aberturas fazendo uso da técnica do toque, de forma segura e independente.

Técnica de descer a escada com bengala – Tc3.7

Fizemos a leitura dessa técnica. A mesma oferece condições ao aluno para descer escadas usando a bengala com segurança, eficiência e independência.

Técnica de subir a escada com bengala – Tc3.8

Realizamos a leitura dessa técnica que capacita ao aluno para subir escadas de forma independente, segura, eficiente e adequada.

Familiarização de transporte – T3.9

Realizamos a leitura dessa técnica que propicia condições ao aluno conhecer as partes principais de um carro e possa entrar e sair do mesmo com segurança e forma adequada.

Ainda nesta aula lemos sobre técnicas de respiração e alongamento que são usadas no método GEUmetria, de Brandão (2010).

Assim chegamos até a leitura do quadro – 03, que é o resumo das técnicas do grupo T3. E como de costume a monitora Lúcia enriqueceu a leitura com os seus comentários a cada técnica lida.

2.22. Vigésimo segundo encontro

Demos início a leitura do método GEUmetria = EU + Geometria. Neste tópico o autor Brandão (2010), apresenta as ideias iniciais que motivaram a estruturação do método “GEUmetria, que foi desenvolvido na Escola de Ensino Fundamental Instituto dos Cegos de Fortaleza, no Ceará, e procura estimular a compreensão de conhecimentos geométricos utilizando partes do corpo de discentes cegos diante de aulas de orientação e mobilidade. Para pessoas com deficiência visual, a OM faz parte do seu contexto social. O que também motivou a relação da geometria com a OM foi a procura de discentes cegos para tirarem dúvidas sobre assuntos de matemática, principalmente os assuntos atrelados à geometria (plana ou espacial)”.

Lemos sobre os quatro postulados sobre pontos e retas. Sempre com exemplos práticos, para facilitar a aprendizagem por parte do aluno. Lemos, também, sobre os postulados sobre o plano e o espaço. E também a definição de ângulo.

Ressalta “o autor Brandão que na geometria são encontrados um grande número de situações em que o estudante exercita sua criatividade pelo fato das questões geométricas terem diferentes combinações de resolução. Como se dá a percepção espacial pelos discentes cegos e de que forma fazem uso de raciocínio hipotético-dedutivo? Esses questionamentos servem de base para estruturação do GEUmetria”.

O autor Brandão (2010) fez a análise de outras pesquisas que envolvam matemática e a deficiência visual. Estudou vários pesquisadores a exemplo de Pavanello e Franco (2007), entre outros. Estudou também o método proposto pelo Casal Van Hiele na visão de Santos (2007) no IX ENEM, também em Barbosa et al (2007) e Vieira e Silva (2007). Além de outros autores.

Terminada a leitura desta parte nós (a monitora Lúcia e eu) fizemos alguns comentários de como poderíamos preparar uma aula demonstrativa para os alunos do Instituto do Cegos, utilizando como base todo o conteúdo já lido da tese de Brandão (2010). Ficando decidido que contariam com o apoio do presidente da Instituição John Queiroz.

2.23. Vigésimo terceiro encontro.

Demos início a leitura do capítulo 4 – percurso metodológico, da tese de Brandão. Neste tópico o autor “Brandão discute a trajetória metodológica de seu estudo, ou seja, o caminho através do qual busca compreender como se dá a aprendizagem de conceitos geométricos por pessoas cegas de nascença a partir de atividades de OM (Orientação e Mobilidade)”.

O autor considera esse :

estudo exploratório, uma vez que focaliza a aprendizagem de conceitos geométricos por alunos cegos a partir da OM (Orientação e Mobilidade), consistindo em um estudo de caso com cinco sujeitos.

Comenta o autor Brandão (2010) que :

Esse estudo consiste em uma intervenção educacional realizada em contexto de aulas de OM (Orientação e Mobilidade), cujo diferencial foi a aplicação do método GEUmetria.

Diz, ainda, Brandão (2010) que:

Os alunos que participaram deste estudo foram submetidos a testes (pré-teste, teste-intermediário e pós-teste) usando-se questões que envolviam o conhecimento geométrico asso ciado às técnicas de OM.

“A pesquisa de campo foi realizada em dois locais. O primeiro local é o Centro de Apoio Pedagógico para entendimento à pessoa com deficiência visual (CAP) localizado na cidade de Fortaleza – CE. O segundo local é o domicílio de cada um dos discentes sujeitos do

estudo”.

“Como instrumentos de avaliação tem-se os testes escritos em Braille (pré-teste, teste-intermediário e pós-teste). Os testes foram aplicados com o conhecimento dos discentes de que o pesquisador estava desenvolvendo método de ensino que relacionasse a Matemática com a Orientação e Mobilidade”. Brandão (2010).

O autor Brandão continuando,

descreve as atividades realizadas no estudo, em número de quatro, as quais constituíram a intervenção educacional proposta. Essas atividades foram planejadas para a apreensão dos conceitos de triângulo, quadrilátero e simetria. Cada atividade corresponde a uma ou mais técnicas de OM e para melhor uma melhor fixação de conceitos utilizamos figuras planas em papel 40 kg, material dourado, Tangram e E.V.A na confecção de maquetes..

A primeira atividade T1 – Formação de conceitos – esquema corporal; a segunda atividade é constituída pelas técnicas de alongamento e pelas técnicas T2 E T3. A terceira atividade é identificar figuras planas. A quarta atividade é a identificação de eixos de simetria em figuras planas.

Finalizamos a leitura do capítulo 04 com comentários pertinentes da monitora Lúcia sobre o conteúdo lido.

Por fim, sugerimos que se fizessemos um resumo da tese de Brandão (2010) para apresentar a monitora Lúcia, e em cima deste resumo elaborássemos uma aula teórico – prática para apresentar aos alunos do Instituto dos Cegos de Campina Grande – PB. Sugestão que foi aceita pela monitora Lúcia.

3. CONCLUSÃO

Ao direcionarmos este trabalho de conclusão de curso para a área de inclusão social – matemática e deficiência visual, vimos que, se abria toda uma gama de possibilidades nesta área de ensino e aprendizagem.

Neste contato direto entre a teoria aqui estudada e a sua utilização prática, observou-se uma ampla literatura voltada para o estudo da deficiência visual, com o objetivo de proporcionar um aprendizado efetivo em termos de educação matemática para as pessoas com deficiência visual.

Quanto as técnicas de orientação e mobilidade Brasil (2003) e Brandão (2010) que foram estudadas e realizadas práticas de algumas delas no Instituto dos cegos, tivemos a percepção que o domínio destas técnicas de orientação e mobilidade por parte de pessoas com deficiência visual e pessoas videntes, traz uma ampla possibilidade de oferecer uma maior independência as pessoas com deficiência visual.

No que se refere a Tese desenvolvida por Brandão (2010), a qual deu base para este presente TCC- Trabalho de Conclusão de Curso, percebemos que esta união entre matemática e as técnicas de orientação e mobilidade, encontramos um vasto campo de possibilidades para que professores e alunos possam se desenvolver.

Por fim, temos a pretensão, a partir deste TCC – Trabalho de Conclusão de Curso, de nos aperfeiçoarmos nesta área de estudo de educação matemática, com o objetivo de construirmos novos caminhos pedagógicos, que facilitem o ensino - aprendizagem da matemática.

E deixamos aqui uma citação do Presidente do Instituto do Cegos de Campina Grande, o Sr. John Queiroz:

“Se é preciso que o deficiente visual se prepare para o mundo, também se faz igualmente necessário que o mundo se prepare para o deficiente visual”.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Jorge Carvalho. **Matemática e Deficiência visual**, Fortaleza – CE , 2010.

MACHADO, Edileine Vieira. Orientação e Mobilidade: **Conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual**. Brasília: MEC, SEESP, 2003.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar geometria?** A educação matemática em revista – SBEM – N° 04 – 1° semestre 95.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências**. Revista Zetekiké – nº 1 / 1993.

APÊNDICES

APÊNDICE A

PLANO DE AULA – Realizada com os alunos do Instituto dos Cegos de Campina Grande

Triângulos e Quadriláteros

Polígonos são figuras planas fechadas formadas por lados que, por sua vez, são segmentos de reta e não se cruzam em nenhum ponto.

Triângulos

São figuras geométricas planas formadas por três segmentos de reta que se encontram nas extremidades. Assim, são polígonos com três lados, três ângulos e três vértices.

Tipos de triângulo quanto aos seus lados.

Escaleno: triângulo que possui todos os lados com medidas diferentes;

Isósceles: triângulo que possui dois lados com medidas iguais;

Equilátero: triângulo que possui três lados com medidas iguais.

Tipos de triângulo quanto à medida de seus ângulos

Triângulo acutângulo: possui todos os ângulos com medidas menores que 90° .

Triângulo retângulo: possui um ângulo com medida igual a 90° .

Triângulo obtusângulo: possui um ângulo obtuso, maior que 90°

Quadriláteros

São polígonos que possuem quatro lados. Possuem apenas duas diagonais e a soma dos seus ângulos internos deve sempre ser igual a 360°

Classificação de quadriláteros

Os quadriláteros podem ser classificados de acordo com a posição relativa entre seus lados. Aqueles que possuem lados opostos paralelos são chamados de paralelogramos. Os quadriláteros que possuem um par de lados opostos paralelos e outro não são chamados de trapézios. A terceira classe dos quadriláteros contém aqueles que não possuem paralelismo algum entre seus lados.

Paralelogramos

Os paralelogramos possuem uma característica a mais que os outros **quadriláteros**, que é o fato de possuírem lados opostos paralelos. Isso acarreta uma série de propriedades pertencentes somente a eles.

Existe uma classificação para os paralelogramos em retângulo, losangos, quadrados ou nenhum deles.

Retângulo

Os retângulos são paralelogramos cujos ângulos internos são retos (daí o nome retângulo). O retângulo é definido como uma figura geométrica plana que possui os lados opostos paralelos congruentes entre si e seus ângulos internos são todos congruentes.

Losango

Os losangos são paralelogramos que possuem todos os lados congruentes, isto é, são paralelogramos equiláteros. Sua propriedade específica é a seguinte:

“As diagonais de um losango são perpendiculares.

Quadrado

Os quadrados são losangos e retângulos simultaneamente e, por isso, possuem todos os ângulos retos e todos os lados congruentes. Sua propriedade específica é a seguinte:

“As diagonais do quadrado são perpendiculares e congruentes.”

Trapézios

Diferentemente dos **paralelogramos**, os **trapézios** possuem apenas um par de lados paralelos. Esses lados são chamados de bases.

Foi preparado para este conteúdo, atividades que trabalhassem em cima das definições de triângulo e quadriláteros, como o quadrado e o retângulo.

As atividades estão descritas nos apêndices 02 , 03 e 04.

APÊNDICE B

ATIVIDADE 01: Manuseio de peças do bloco lógico.

Para um primeiro momento, foi apresentado aos alunos várias peças do jogo de bloco lógico, no formato de triângulo, retângulo, e quadrado, e outros formatos. Solicitando-lhes que identifique as peças pela contagem dos números dos lados. E após isso, pede ao aluno que diga se a figura encontrada é um triângulo ou quadrilátero, ou outro tipo.

No caso do quadrado e retângulo pedir ao aluno que procure fazer a comparação quanto ao tamanho dos lados utilizando o sentido do tato.

APÊNDICE C

ATIVIDADE 02. Formação de figuras planas, triângulo, retângulo e quadrado, com uso de varetas de madeira, utilizando a habilidade tátil do aluno.

Material utilizado: varetas de madeira de diversos tamanhos, mesa ou *bureau* para apoio.

Utilizou-se varetas de tamanhos diferentes as quais foram devidamente apresentadas ao aluno. Com base neste material, solicitar ao aluno para que forme figuras geométricas, por justaposição das varetas. Assim utilizando-se do *bureau* do professor como base do plano para fazer-se as figuras geométricas.

Para o quadrado orientar que o aluno primeiro identifique, as varetas, através do tato e fazendo comparação das mesmas, escolha dentre elas, as 04(quatro) varetas de mesma medida (tamanho). E após isso, no utilizando-se o *bureau* do professor como base do plano, formar o quadrado. Para o retângulo o aluno deverá escolher 02 (duas) varetas de mesma medida entre si, e as outras duas de mesma medida entre si, mas diferente das outras duas primeiras escolhidas, porque se não recairíamos no caso do quadrado. Para a figura geométrica triângulo escolher três varetas. Sendo, primeiro, três varetas de mesma medida – formando-se o triângulo equilátero. Duas varetas de mesma medida e uma vareta de medida diferente, formando-se o triângulo isósceles. E por fim três varetas de tamanhos diferentes para se formar o triângulo escaleno.

Obs: para este último caso a relação entre as somas dos lados do triângulo tem que obedecer a seguinte relação ,que qualquer um de seus lados deve ser maior que o valor absoluto

(módulo) da diferença dos outros dois lados ou menor do que a soma dos outros dois lados.

APÊNDICE D

ATIVIDADE 03. DE ORIENTAÇÃO E MOBILIDADE. DESENVOLVIDAS NO INSTITUTO DOS CEGOS DE CAMPINA GRANDE - PB.

SEGUIR LINHAS GUIAS

OBJETIVOS

- Favorecer ao aluno a obtenção de uma linha paralela de direção para localizar objetos de seu interesse e/ou pontos de referências ;
- Permitir que o aluno mantenha sua orientação de forma segura e eficiente através de contato constante com uma superfície (parede), facilitando assim, sua localização no espaço;
- Permitir a manutenção da marcha na direção desejada.

ENQUADRAMENTO OU ALINHAMENTO

OBJETIVOS

- Possibilitar ao aluno condições para determinar sua posição em relação a outros objetos e decidir a partir daí, a tomada de direção desejada ;
- Permitir que o aluno, a partir do objeto e o posicionamento de seu corpo, estabeleça a tomada de sua linha de direção (perpendicular, diagonal ou paralela)

FAMILIARIZAÇÃO DE AMBIENTES

OBJETIVOS

- Oferecer ao aluno condições de obter informações acerca de um ambiente desconhecido, de forma segura e eficiente

- Favorecer a familiarização sistemática do ambiente estabelecendo relacionamento da porta com os objetos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por todas as condições a mim ofertadas, ao Presidente da instituição na pessoa de John Queiroz, a monitora Lúcia Pereira, e aos alunos da instituição que participaram de maneira significativa neste aprendizado.

Também a minha família que ao longo destes anos me incentivou muito para a conclusão deste curso.