

O ENSINO DO TEOREMA DE PITÁGORAS PARA UMA ALUNA COM PROBLEMAS VISUAIS UTILIZANDO O GEOPLANO E O MATERIAL DOURADO

Natália Taíse de Souza

UNIBAN – SP

Irio Valdir Kichow

UFGD

RESUMO: Este trabalho apresenta um recorte da pesquisa que culminou na elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso e no pré-projeto para o Mestrado em Educação Matemática na UNIBAN/SP. Seu objetivo foi analisar como uma pessoa que aprendeu Matemática sem enxergar consegue assimilar os conceitos matemáticos quando recupera a visão. A mesma foi desenvolvida numa escola estadual da cidade de Dourados/MS, com a participação de uma aluna do 3º ano do Ensino Médio, cujo histórico de vida tira-lhe a visão do olho direito, quando era recém-nascida. Após um curto intervalo de tempo, adquiriu catarata no olho esquerdo e sua capacidade de visão foi diminuindo, até a perda quase total da visão, o que acarretou no abandono da vida escolar logo no início de sua vida. Depois de anos ela aprendeu o Sistema Braille e retornou à escola. Recentemente, após uma cirurgia de remoção da catarata ela está recuperando parcialmente a visão. Durante o desenvolvimento desta pesquisa percebeu-se a capacidade do geoplano e do material dourado como recurso didático no ensino de geometria plana, mais especificamente, para ensinar perímetro e área de triângulos e retângulos. O trabalho apresenta uma descrição e análise das atividades desenvolvidas com esses materiais para ensinar o teorema de Pitágoras.

Palavras-chave: Geoplano. Material Dourado. Teorema de Pitágoras. Deficiência Visual. Inclusão.

INTRODUÇÃO: O universo escolar é um universo permeado de símbolos, números, letras; constituindo assim pelos visuais cada vez mais complexos. A escola vem passando por momentos de mudanças; uma escola que antes separava, agora precisa acolher todos os alunos, independente de classe social, etnia, credos, limitações físicas ou cognitivas. A inclusão escolar é um dos grandes desafios nos dias atuais, assim as limitações visuais dos alunos envolvidos no universo escolar não devem ser ignoradas. A escola é capaz de promover a inserção do aluno portador de qualquer deficiência no espaço escolar, porém não o inclui efetivamente na vida escolar. A inclusão leva em consideração a inserção física na escola proporcionando-lhe o acesso a todos os meios e recursos para que possa ter acesso à construção e produção do conhecimento.

O nosso conhecimento é construído por meio da articulação de todos os nossos sentidos (tato, audição, olfato, visão e fala). Mas como construí-lo quando uma dessas faculdades de perceber uma modalidade específica de sensações está ausente? Sabe-se que a

deficiência em algum desses sentidos pode afetar a vida social, escolar e profissional do indivíduo. Nesse trabalho apresentamos a problemática da deficiência visual e seus impactos na aprendizagem de conceitos geométricos como Teorema de Pitágoras.

Enquanto acadêmica de Licenciatura em Matemática da UFGD participei do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) onde tive minha primeira experiência com aluno portador de deficiência, no caso, deficiente auditivo. Trabalhei geometria plana e espacial com origami, técnica de dobradura oriunda da cultura japonesa. O enfoque do trabalho foi o de utilizar dobraduras para os alunos visualizarem linha reta, retas paralelas, retas perpendiculares, retângulos, polígonos, pentágono regular, octógono regular, cubo e tetraedro. Após essa experiência com aluno surdo/mudo pude perceber a interação dos alunos ouvintes e não ouvintes e um destaque para o desenvolvimento das atividades por parte do aluno surdo, a partir daí me questionei como seria uma sala de ensino regular que tivesse um aluno portador de deficiência visual. Se o aluno surdo/mudo se destacou nesta atividade com origami, será que um aluno cego também se destacaria em atividades diferenciadas e adaptadas ao universo dele?

Quando há um aluno portador de deficiência inserido no ambiente da sala de aula regular, o professor questiona o que fazer diante da situação, qual a melhor atividade para que o aluno efetivamente aprenda o conteúdo trabalhado, quais metodologias de ensino favorecem o ensino de matemática, em particular a geometria, para alunos deficientes visuais?

Para a interrogação, Barbosa (2003) cita:

Buscar os recursos mais adequados para trabalhar com alunos portadores de deficiência visual é tarefa que exige do professor enxergar além da deficiência, lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as crianças, tendo elas deficiência ou não. A criatividade foi e continua sendo um elemento indispensável para o homem superar problemas e desafios gerados pelo seu ambiente físico e social. É encarada como uma construção do indivíduo em suas interações com as propriedades do objeto. O trabalho voltado para a criatividade auxilia muito o processo ensino-aprendizagem de Geometria. (BARBOSA, 2003, p 19).

Assim entendemos que para resolver problemas que envolvam geometria, não basta apenas conhecer álgebra, aritmética ou algumas fórmulas encontradas em livros didáticos; faz-se necessário ter uma construção de “visão espacial” para que se possa interpretar as formas geométricas, principalmente as figuras geométricas espaciais.

A geometria escolar vem sofrendo grandes alterações tentando aproximar os conteúdos com as situações do cotidiano do aluno. Na escola, em casa, nas ruas, a geometria está presente no dia a dia das pessoas. No caso dos alunos deficientes visuais essa realidade não é diferente, o fato deles não enxergarem não os exclui da percepção das formas

geométricas que os cercam, como por exemplo, a geometria que serve como “condutora” na caminhada, uma vez que os pisos táteis hoje colocados em calçadas e lojas possuem forma geométrica padronizada.

Interessei-me por realizar uma pesquisa que envolvesse aluno cego para poder trabalhar geometria com esse aluno. Na cidade de Dourados/MS, cursando o 3º ano do Ensino Médio numa escola estadual havia uma aluna cega. Procurei-a e a convidei para participar da pesquisa. Conversei também com a direção e a coordenação da escola para autorizar o trabalho com a aluna, à época, cega. Porém esta aluna fez uma cirurgia para corrigir o problema de catarata e o nosso trabalho precisou ser redefinido, porém o foco ainda continuava a ser o mesmo, trabalhar com formas geométricas, mas agora com uma aluna que ficou sem enxergar durante muitos anos, ou seja, frequentou a escola e aprendeu Matemática sem enxergar. Assim, neste trabalho, há uma comparação sobre o aprendizado em Matemática pela aluna e o agora, quando a aluna passa a enxergar novamente. Como se tornou este universo rodeado de símbolos e figuras na percepção dela?

BREVE REFERENCIAL TEÓRICO: Apresentamos a seguir algumas definições e conceitos que entendemos ser importante para situar nossa discussão. Entretanto, em virtude do tipo de texto que ora apresentamos, não é possível fazer uma discussão mais abrangente no que concerne aos aspectos teóricos mais amplos.

Conceitos básicos sobre deficiência visual: No âmbito da legislação o Ministério da Educação, pelo decreto nº 5296, trata uma pessoa com deficiência como aquela que possui “limitação ou incapacidade para o desempenho de atividade e se enquadra nas seguintes categorias: deficiência visual, deficiência mental, deficiência física, deficiência auditiva e deficiência múltipla”.

O termo deficiência visual não é sinônimo de cegueira e não é tão simples de ser definido. Dentre os portadores de deficiência visual distinguem-se dois tipos: os cegos e os de visão subnormal.

A cegueira afeta a capacidade de percepção de cores, formas, tamanhos, movimentos e posições de determinados objetos. Esta deficiência pode acompanhar o indivíduo desde o nascimento, neste caso denomina-se cegueira congênita, ou posteriormente adquirida por causas orgânicas ou acidentais.

De acordo com o site do Instituto Benjamin Constant uma definição para deficiência visual seria “a perda ou redução de capacidade visual em ambos os olhos em caráter definitivo, que não possa ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes, tratamento clínico

ou cirúrgico. Existem também pessoas com visão subnormal, cujos limites variam com outros fatores, tais como: fusão, visão cromática, adaptação ao claro e escuro, sensibilidades a contrastes, etc”.

A pessoa cega pode e deve participar de seu programa educacional, para isto há o sistema de escrita Braille e aparelhos de áudio e equipamentos especiais, necessários para que se alcancem os objetivos educacionais com sucesso.

A criança com baixa visão tem a visão limitada, porém útil no processo de aprendizagem. Mas após o tratamento da deficiência ou a total correção, o processo de aprendizagem necessita de recursos didáticos especiais.

Todas as pessoas possuem potencialidades dos sentidos com as mesmas características, porém os sentidos do tato, audição e olfato possuem maior desenvolvimento nas pessoas cegas por elas recorrerem a estes sentidos com maior frequência para memorizar e entender as informações ao seu redor. Ou seja, este desenvolvimento ocorre pelo fato desses sentidos estarem em constante ativação por força de necessidades.

Educação Inclusiva e o ensino de Matemática para deficientes visuais: Desde os anos 70 ocorrem mudanças no mundo a respeito da Educação Especial, e um dos seus objetivos é buscar melhores metodologias de ensino para que pessoas portadoras de deficiência possam integrar efetivamente o ambiente escolar. Para que a família tenha uma participação ativa no processo de ensino-aprendizagem, a escola e a comunidade devem trabalhar em conjunto para a aplicação de tecnologias que favoreçam a detecção, diagnóstico e a intervenção no desenvolvimento cognitivo do deficiente. Essas mudanças vêm ocorrendo com o propósito de estabelecer uma escola que acolha e cultive diferenças entre seus alunos, para que exista uma educação sem exclusão e que atendam as necessidades e características individuais dos mesmos.

Segundo Cardoso (2004)

O papel da Educação Especial assume, a cada ano, importância maior, dentro da perspectiva de atender às crescentes exigências de uma sociedade em processo de renovação e de busca incessante da democracia, que só será alcançada quando todas as pessoas, sem discriminação, tiverem acesso à informação, ao conhecimento e aos meios necessários para a formação de sua plena cidadania.

(CARDOSO, 2004, p. 23)

Assim o processo de inclusão significa um processo de revolução educacional em que a escola deve ter um papel eficiente, diferente, ser comunitária, solidária e principalmente, democrática; onde a multiplicidade alcança o processo de inclusão e não apenas de integração do portador de deficiência.

De acordo com Mrech (1998) Educação Inclusiva é

O processo de inclusão dos portadores de necessidades especiais ou de distúrbios de aprendizagem na rede comum de ensino em todos os seus níveis, da pré-escola ao quarto grau. Na escola inclusiva o processo educativo é entendido como um processo social. Ela se apresenta como a vanguarda do processo educacional.

(MRECH, 1998, p. 37)

Uma escola inclusiva matricula alunos na rede regular de ensino, proporcionando a eles programas educacionais vinculados as suas necessidades especiais e apoio para que o aluno tenha completa integração no ambiente escolar. Para que haja inclusão efetiva do aluno, é necessário um processo de integração em que mudanças tanto qualitativas quanto quantitativas sejam promovidas para realizar soluções adequadas para a inclusão. Para que alunos com necessidades especiais possam estar efetivamente incluídos em classes regulares é importante que o profissional da educação acredite nas potencialidades do aluno e perceba também as suas reais possibilidades no campo de atuação da educação para promover a inserção deste aluno no ambiente regular da sala de aula.

Porém, quando o assunto da educação está relacionado com a disciplina de Matemática, muitos profissionais da área se sentem acuados ao receberem em sua sala de aula um aluno com algum tipo de deficiência. Este desafio de ensinar Matemática para alunos com deficiência vem sendo um problema enfrentado na formação inicial e continuada dos professores de educação básica e superior.

No processo de ensino para alunos cegos podemos contar com ajuda de vários tipos de materiais adaptados para proporcionar o efetivo aprendizado destes. Como por exemplo: programas de computadores destinados a leitura de textos, calculadoras que emitem som, máquina de escrever em Braille, impressora em Braille, revistas e livros impressos em Braille, ábaco, geoplano, material dourado dentre outros. Também materiais normais utilizados por alunos ditos ‘normais’ podem ser adaptados para o aluno cego e se tornam bastante eficazes. Lirio (2006) afirma que “o geoplano se mostrou muito útil para explorar todos os conteúdos que foram trabalhados”, após desenvolver uma pesquisa com a utilização do geoplano para o ensino de Geometria com duas alunas cegas. Pesquisas comprovam que o uso de materiais manipuláveis é fundamental para um trabalho com deficiente visual e muitas dificuldades que eles apresentam são as mesmas de um aluno vidente. Ou seja, a deficiência visual não impede que o aluno aprenda matemática, para Gil (2000, p.46): “o aluno com deficiência visual tem as mesmas condições de um aluno vidente para aprender Matemática, acompanhando idênticos conteúdos. No entanto se faz necessário adaptar as representações gráficas e os recursos didáticos”.

No caso da Educação Matemática para alunos com necessidades educativas especiais, precisamos pensar na melhor metodologia e linguagem. O domínio dos conteúdos matemáticos não é suficiente para ministrar uma aula de matemática, a metodologia a ser utilizada é de grande importância. Quando em uma sala de aula regular há um aluno cego matriculado, o professor precisa conhecer a linguagem e o código de escrita Braille do aluno, para saber ler, interpretar e avaliar o que o aluno quis dizer. É importante destacar a utilização do sistema de escrita Braille pelos alunos cegos, pois é através deste sistema que eles conseguem desenvolver a própria leitura e escrita, e assim, adquirir condições de aquisição dos conhecimentos matemáticos. Sendo assim, o conhecimento matemático do professor deve estar interligado com a linguagem e a metodologia para que haja aprendizagem do aluno.

As escolas possuem um ambiente, na maioria das vezes, chamado de sala de recursos, onde podem ser desenvolvidos materiais didáticos ou também um ambiente para trabalhar com alunos com necessidades educativas especiais. Na sala de recursos para o aluno deficiente visual, o professor pode trabalhar a confecção de materiais utilizados para um determinado conteúdo matemático com o auxílio do próprio aluno, essa construção pode ser realizada até mesmo na sala de aula regular, com a participação de todos os alunos, favorecendo assim a interação de alunos cegos e videntes.

Enfim, o esforço do aluno é essencial para obter sucesso na aprendizagem, a família tem papel importante nesse desenvolvimento bem como a atuação do professor em sala, independente da disciplina ministrada. Segundo Telford e Sawrey (1988)

O potencial mental de um indivíduo não é elevado nem diminuído pela cegueira. Seu nível funcional pode ser rebaixado na medida em que a sociedade não haja fornecido experiências que pudessem neutralizar as limitações impostas por seu déficit sensorial.
(TELFORD; SAWREY, 1988, p. 488)

Contudo, família, professores, coordenação, direção, sociedade em geral; todos têm um importante papel a cumprir na interação e recepção do aluno cego na escola regular. E a falta de manipulação com os objetos trás ao aluno cego uma desvantagem quando se compara o seu desenvolvimento com o desenvolvimento de um aluno vidente.

A PESQUISA REALIZADA: A realização desse trabalho foi possível graças à colaboração de uma aluna. É parte integrante da pesquisa o perfil e o histórico da mesma para que possamos entender a nossa indagação, ou seja, como entende a matemática um aluno que aprendeu enquanto era cego e como ele a percebe agora quando é vidente?

A aluna nasceu no dia 12 de junho de 1979. Aos quatro meses de nascida sua mãe percebeu algo diferente em seu olho e a levou ao médico, diagnosticando um tumor chamado *retino blastoma*. Em decorrência deste tumor os médicos decidiram realizar uma cirurgia para a retirada do olho direito. Mas o tumor também estava prejudicando o olho esquerdo, ou seja, a cirurgia deveria ter sido realizada retirando os dois olhos, porém a mãe da aluna não autorizou a retirada dos dois, apenas do direito que estava mais comprometido. A partir daí, ela iniciou o tratamento de quimioterapia e radioterapia para combater o tumor do olho esquerdo. Ela relatou que sempre teve uma infância normal: *“tive uma infância normal, corria, andava de bicicleta, brincava normal”*.

A partir da adolescência, entre 10 e 12 anos, ela adquiriu catarata no olho esquerdo e então ela foi ficando com dificuldades de enxergar.

A visão foi piorando aos poucos, a cada visita ao médico à porcentagem que ela estava enxergando ia diminuindo até chegar a 1% de visão. Ela não perdeu totalmente a visão mas relata que enxergava apenas *“vultos”*, com isso ela podia identificar algumas coisas, mas não conseguia mais reconhecer as pessoas, apenas reconhecia pela voz.

Isso foi acontecendo até que chegou um momento em que ela não fazia mais nada sozinha, não saía na rua, não brincava e dependia do acompanhamento de outra pessoa. Ela permaneceu nessa situação dos 18 anos até os 31 anos. Então ela resolveu, após realizar vários exames, optar pela cirurgia de remoção da catarata. A cirurgia foi realizada no dia 03 de junho de 2011 e após essa data a visão do olho esquerdo dela vem melhorando a cada dia mais.

A vida escolar da aluna antes, durante e depois da deficiência visual: A aluna começou a frequentar a escola num período tardio em comparação com a maioria das outras crianças, pelo fato de ter dificuldade em enxergar. A mãe dizia que ela não iria acompanhar a turma na escola, não iria conseguir aprender os conteúdos; e como ela não sabia o que era estudar e nem o que era uma escola não tinha como argumentar com a mãe, então começou a frequentar a escola e estudar com oito anos de idade.

No ano de 1989 ela iniciou seus estudos. Ela ingressou numa sala de aula especial, até o momento em que a professora da turma disse que ela teria condições de estudar numa sala de aula regular, foi aí que ela decidiu se matricular numa sala regular e cursar até a 3ª série do ensino fundamental.

A aluna relatou que, já participando da escola regular: *“eu ia na lousa, lia o que estava escrito e voltava pra minha carteira, ia na lousa e voltava pra carteira, várias vezes, para ler o que estava escrito e era assim o tempo todo”*. E foi assim até o momento em que ela não

conseguia mais enxergar o conteúdo do livro e o conteúdo que o professor transcrevia na lousa.

A escola em que ela estava estudando não tinha recursos adaptados para ela e a família também não a apoiava, então ela decidiu parar com os estudos. A aluna ficou doze anos longe da escola.

Em 2004 ela aprendeu o sistema de escrita Braille e em 2005 retornou a escola, ela iniciou numa sala da EJA (Educação de Jovens e Adultos) cursando o período da 3ª série do ensino fundamental, até o momento em que ela realizou uma prova para passar de nível e tirou nota acima da média e foi diretamente para a 5ª série do ensino de 1º grau. A partir do 1º ano do Ensino Médio ela mudou de escola e permanece nela até concluir o 3º ano do Ensino Médio.

O aprendizado da aluna em relação a disciplina de Matemática: *“Matemática foi a minha maior dificuldade, não é igual às humanas, em que você ouve mais, tem mais textos, usa mais a oralidade, não é igual à Matemática. O professor está lá na frente escrevendo e fala: ‘quanto é esse mais esse?, esse dividido por aquele’. Não tem condições de eu entender”*, relatou a aluna. A Matemática sempre foi uma disciplina em que ela teve muita dificuldade, ela teve um atendimento especial por parte do professor desde o ensino fundamental.

Ela afirmou que teve um maior acompanhamento durante o ensino fundamental, tanto pelo fato de ter livros adaptados quanto pelo fato de ter materiais adaptados para utilizar durante as aulas. No ensino médio foi diferente, pois ela não tinha recursos adaptados para utilizar. Ela utilizava material confeccionado no *Núcleo de Apoio e Produção em Braille* (NAPB), localizado na Escola Municipal Avani Cagnolutti Fehlauer, em Dourados.

Ela utilizava livros em Braille produzidos pelo núcleo, pois os professores não levavam materiais adaptados para ela. *“Pelo que eu me lembro, foram poucos os recursos que os professores adaptaram para eu usar. Eles tentavam me explicar da maneira deles, pegavam pedaço de papel, dobrava, ou colocava barbante para representar uma reta, um círculo”*, disse a aluna.

Mesmo após recuperar parte da visão ela continua fazendo provas com materiais de letras ampliadas, mas na Matemática é diferente. Ela aprendeu os *“códigos matemáticos”* (assim chamados por ela) através do sistema Braille. Agora que enxerga parcialmente, ela não consegue fazer a associação dos códigos em Braille para o código da escrita matemática. Quando tem que fazer a prova ampliada de Matemática, ela fica confusa com estes sinais, por isso ainda continua usando o Braille.

Ela aprendeu Matemática sem enxergar e relatou que não encontrou muita diferença entre a Matemática aprendida sem visão e agora que ela voltou a enxergar, porque ela utiliza mais o cálculo mental.

Ela ainda afirma que após voltar a enxergar parcialmente ela teve que aprender alguns códigos matemáticos que são diferentes do Braille.

“A professora explicava pra mim no quadro ou no papel e eu perguntava o que significava aquilo ali, porque desde o começo eu sabia, mas com o Braille. Com o Braille eu domino a raiz quadrada ou então potência, e no Braille se torna bem mais extenso. Pra representar um número ou uma equação ocupa uma linha inteira ou uma folha inteira. A escrita Matemática é mais simples, mas eu aprendi e acostumei com o Braille e tenho dificuldade”, relatou.

E ainda continuou “o Braille escreve tudo numa linha só, por exemplo, uma fração utiliza o símbolo pra colocar um número em cima do outro, um sobre dois, no Braille escreve na mesma linha, não tem o traço da divisão”.

Realização da Atividade: Na última oficina de coleta de dados da pesquisa o propósito era apresentar para a aluna definições de área e perímetro de triângulos isósceles e escaleno utilizando o geoplano e o material dourado.

Inicialmente construí um triângulo qualquer no geoplano utilizando elásticos de borracha e pedi que a aluna calculasse o perímetro do triângulo construído. A parte inteira do triângulo tinha cinco unidades, porém quando o elástico não passou por todos os pregos, ou seja, “cortava” os quadradinhos de maneira que não seria um número inteiro; a aluna questionou : *como que faz aqui?*. Então eu expliquei para a aluna que quando queremos encontrar a medida de um dos lados dos triângulos, às vezes, faz-se necessário utilizar o teorema de Pitágoras. A partir daí, utilizei o material dourado para ela visualizar o teorema de Pitágoras (vide figura 1).

Construí, utilizando o material dourado, um triângulo Pitagórico de catetos iguais a 3 unidades e 4 unidades e hipotenusa com medida 5 unidades (figura 1). Utilizando o critério da soma de áreas de quadrados, construí quadrados com lados iguais a 3, 4 e 5 unidades. Assim ela pode visualizar que a soma da área dos quadrados menores era igual à área do quadrado maior e com o esquadro ela pode perceber que o ângulo formado pelos catetos media 90° .



Figura 1: Triângulo pitagórico (3, 4, 5)

Em seguida, construí dois lados perpendiculares entre si medindo 4 e 5 unidades e pedi que ela construísse o outro lado deste triângulo. Ela teve dificuldade em construir, porém construiu um triângulo. Mas o lado que ela construiu não “fechou” o triângulo com os outros dois. Então expliquei para ela que a construção seria possível apenas com os triângulos pitagóricos, ou seja, não teria como ela representar um número racional utilizando os cubinhos do material dourado, que representavam valores inteiros.

Após esta construção, mostrei a construção do triângulo pitagórico com catetos medindo 6 e 8 unidades e hipotenusa medindo 10 unidades. Utilizei o mesmo critério do anterior: construir quadrados com lados medindo 6 unidades e 8 unidades e mostrar que a soma deles era igual ao quadrado maior, de lado 10 unidades.

Com isso, ela teve uma justificativa da fórmula do teorema de Pitágoras. E para encontrar o perímetro de um triângulo retângulo que ela não conhecia um dos lados deveria utilizar a referida fórmula.

Voltando ao problema proposto: encontrar o perímetro do triângulo que eu construí; ela construiu um triângulo retângulo, cuja hipotenusa era o lado do triângulo original para encontrar a medida de um lado e depois construiu outro triângulo retângulo, cuja hipotenusa também era o lado do triângulo original, para encontrar a medida de outro lado (figura 2).

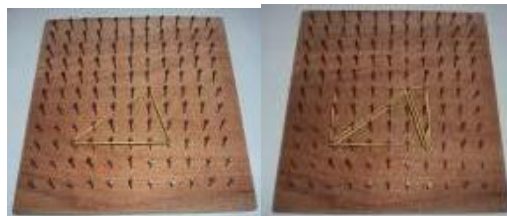


Figura 2: Triângulo

Após a construção ela obteve os resultados com o tamanhos dos lados do triângulo: 5, 5 e $\sqrt{10}$ unidades. Ela constatou que era um triângulo isósceles (possui dois lados com mesma medida) e o perímetro era igual a $10 + \sqrt{10}$ unidades. Em seguida, pedi que ela calculasse a área desse triângulo. Ela ficou em dúvida, então foi proposto a ela que poderíamos completar a figura com quadrados e depois dividir a área do quadrado por dois e encontraríamos a área do triângulo. Por exemplo, neste caso construiríamos dois retângulos (figura 3) e depois dividiríamos a área por dois e o mesmo seria feito com o outro retângulo, e em seguida somaríamos os valores e obteríamos a área do triângulo. Ela realizou estes passos e chegou à conclusão de que a área $A = \frac{15}{2}$ unidades.



Figura 31: Triângulo

CONCLUSÕES PRELIMINARES: Quando terminamos as atividades perguntei a opinião da aluna e ela respondeu: *“Eu gosto dessas atividades, mas os professores não utilizam em sala de aula. Os professores falam que é por causa da falta de tempo, mas eu acho que falta disposição do professor. Eles precisam abrir o nosso entendimento. Quando a professora começou o conteúdo dos sólidos (geométricos) ela levou material não só pra mim, mas pra toda a sala. Foi legal para verificar a forma de cada figura”*. Identificamos, assim, que o uso de recursos didáticos como o Geoplano e o Material Dourado permitem um melhor entendimento do Teorema de Pitágoras por parte de um aluno com dificuldades visuais e que o uso de tais recursos contribui também para o melhor aprendizado dos alunos videntes, o que é reforçado por Fernandes e Haley (2007) que destacam que o uso de ferramentas materiais e dialógicas

Podem favorecer o processo de aprendizagem para todos os alunos, portadores de necessidades especiais ou não. As atividades e ferramentas materiais que utilizamos em nossas pesquisas são de modo geral bastante simples, e normalmente envolvem conceitos matemáticos usualmente desenvolvidos nas escolas regulares.

(FERNANDES; HEALY, 2007, p.16)

Outra constatação diz respeito ao não cumprimento efetivo por parte do sistema escolar em incluir o aluno. Por enquanto o mesmo só tem sido inserido no ambiente escolar.

Constatamos que para a aluna os conhecimentos trabalhados pela escola quando a mesma não enxergava não foram aprendidos, pois as aulas, na grande maioria expositivas e dialógicas, utilizam-se de figuras e símbolos na lousa que não podem ser decifrados pelo aluno cego, vide exemplo quando ela diz: *O professor está lá na frente escrevendo e fala: ‘quanto é esse mais esse?, ‘esse dividido por aquele’*. Não tem condições de eu entender

Entender de modo mais preciso questões como: O aprendizado para aquele que não enxerga, como ocorre?; Como se dá agora a percepção da Matemática por alguém que “aprendeu” enquanto era cego e agora é vidente? Essas questões requerem um estudo mais sistematizado e profundo que será desenvolvido no meu projeto de mestrado na UNIBAN a partir de 2012.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, P. M. **O estudo da Geometria**. IBC: Rio de Janeiro, 2003.
- BRASIL. **Decreto-Lei n. 5296, de 02 de dezembro de 2004**. Casa Civil, Brasília, 183º da Independência e 116º da República. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm >. Acesso em 01 de outubro de 2011 às 14horas 50minutos.
- BRUNO, M.M.G; da MOTA, G. B. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual**. MEC/SEESP. Série Atualidades Pedagógicas, 6. Volumes: I, II e III, 2001. Brasília. Disponível na Internet via <http://www.mec.gov.br/seesp/publicacoes>. Arquivo capturado em 05 de novembro de 2011.
- CARDOSO, M. da S. Aspectos históricos da educação especial: da exclusão à inclusão- uma longa caminhada. In: STOBÄUS, C. D., MOSQUERA, J. J. M. **Educação Especial: em direção à Educação Inclusiva**. Porto Alegre: Edipucrs, 2004. p. 15-26.
- FERNANDES, S.H.A.A.; HEALY, L. As Concepções de Alunos Cegos para os Conceitos de Área e Perímetro. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte, MG. 2007.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática**. Boletim da SBEM-SP, n. 7, julho-agosto 1990.
- GIL, M. (ORG). **Deficiência visual**. Ministério da Educação. Secretaria de educação à distância, Brasília. 2000.
- LIRIO, S.B. **A Tecnologia Informática como Auxílio no Ensino de Geometria para Deficientes Visuais**. 2006. 115f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2006.
- MRECH, L. M. O que é Educação Inclusiva. *Revista Integração*, MEC/SEESP, ano 8, n. 20, p. 34-38, 1998.
- TELFORD, C. W.; SAWREY, J. M. **O indivíduo excepcional**. Tradução Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988.