



**X COLÓQUIO  
INTERNACIONAL**  
"Educação e Contemporaneidade"  
22 a 24 de Setembro de 2016  
São Cristóvão/SE - Brasil



ISSN: 1982-3657

## **A INCLUSÃO DA PESSOA COM CEGUEIRA TOTAL NA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS**

ILDEMA GOMES ARAGÃO

VELEIDA ANAHÍ DA SILVA

EIXO: 4. EDUCAÇÃO E INCLUSÃO

Este artigo teve embasamento numa pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe. O enfoque da pesquisa foi de natureza qualitativa, pois tratou-se de uma análise acerca da inclusão e dos conhecimentos adquiridos sobre Geometria, por duas pessoas com cegueira total durante o processo de escolarização. Com a presença cada vez mais frequente de aprendizes com necessidades especiais nas salas de aulas das escolas regulares, é que precisamos buscar, com certa urgência, uma compreensão mais significativa de como se processa a construção do conhecimento, no nosso caso o conhecimento geométrico matemático. Os dados coletados através de entrevistas semiestruturadas mostraram que, a pessoa com cegueira total possui condições de construir objetos de pensamento de qualquer objeto matemático geométrico.

**Introdução** Este artigo trata-se de um recorte de uma dissertação intitulada "Relações com o saber e o universo explicativo da pessoa com cegueira total sobre a aprendizagem de geometria"[i]. Falar sobre a inclusão da pessoa com deficiência[ii] nas aulas de Matemática já não é tão comum, dirá de pessoas com cegueira total sobre a aprendizagem de conteúdos geométricos, conteúdo específico da área da Matemática. Fomentando uma situação peculiar de inquietação, haja vista ser uma disciplina que carrega tantos estereótipos e que, historicamente, é culpabilizada por uma série de situações equivocadas na escola. Um dos maiores problemas atribuídos a esta disciplina é que, por ser considerada difícil e abstrata, ela seria a maior responsável pelo alto índice de evasão e reprovação das escolas. Porém, Silveira (2002) nos

mostra em seu estudo que há um sentido pré-constituído, e que foi ressignificado ao longo da história, de que o conteúdo da Matemática é de difícil aprendizado. Para chegar a essa conclusão, a autora analisou o discurso de alguns professores de Matemática no qual, verificou que esses docentes manifestaram a concepção de que a culpa do fracasso escolar nessa disciplina, seria dos professores das séries iniciais. Porém, outro estudo feito por Silva (2009) nas séries iniciais, com 362 crianças no ano de 2004, aponta que muitos pais e professores pensam que os alunos fracassam porque não gostam da matemática. Contudo, os alunos demonstraram o contrário, que não gostam da Matemática porque fracassam. Nesse contexto, Silva (2009, p.57) afirma que, “[...] a relação difícil dos alunos com a matemática não é construída apenas fora da escola, ela reflete também o ensino que eles recebem”. Mas qual a importância de aprender Geometria?

Para Lorenzato (1995), aqueles que não possuem o conhecimento acerca dos conceitos sobre a Geometria fazem uma leitura interpretativa do mundo imperfeita e amortizada, pois, o seu estudo contempla o processo de construção do conhecimento, valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar. Portanto, ninguém deve ser privado desse importante conteúdo. Desse modo, o conhecimento matemático da geometria é algo indispensável a todas as pessoas, mormente às pessoas com deficiência visual, uma vez que é por meio dele que se tem a noção de espaço, imprescindível para a pessoa com cegueira desenvolver habilidades de orientação e locomoção, além de também promover a capacidade crítica de analisar fatos. Trabalhar os conceitos de geometria é uma tarefa desafiadora e, principalmente quando essa aprendizagem deve partir de indivíduos com cegueira total que, geralmente sequer são incluídos nessas aulas. Portanto, para entender melhor o processo de construção da aprendizagem de alguns conteúdos de Geometria por essas pessoas, é que resolvemos adentrar nesse estudo. Com base no estudo do estado da arte da dissertação citada, existem alguns estudos direcionados ao tema. Porém, com relação a outras áreas do conhecimento é considerado insuficiente. Necessitando de mais pesquisadores da área da matemática. **Contexto da Inclusão** Percebemos que com relação às políticas públicas para a inclusão da pessoa com deficiência em qualquer ambiente, de modo geral, houve uma evolução significativa na teoria. Mas, será que na prática a realidade mudou?

Sabemos que nos caminhos percorridos estão implícitos muitos sacrifícios de pessoas que, por motivos diversos de interesses, conseguiram fazer notáveis mudanças de paradigmas. Mas, será que os objetivos dessas mudanças foram atingidos?

Dados estatísticos mostram que a cada ano aumenta o número de matrículas nas redes públicas de todo o país. Segundo o Censo Escolar 2012 (INEP, 2013), constatou-se um crescimento de 9,1% no número de matrículas nessa modalidade de ensino (inclusão), que passou de 752.305 matrículas em 2011, para 820.433 em 2012. Os avanços obtidos em função da atual política pública são refletidos em números: 62,7% das matrículas da educação especial em 2007 estavam nas escolas públicas e 37,3% nas escolas privadas. Ainda conforme os dados do Censo, em 2012

esses números alcançaram 78,2% nas públicas e 21,8% nas escolas privadas, mostrando a concretização da educação inclusiva e o empenho das redes de ensino em ampliar esforços para organizar uma política pública universal e igualitária às pessoas com deficiência. Em Aracaju (capital de Sergipe), segundo o Censo Escolar 2013 (INEP, 2014), o total de matrículas na rede pública de ensino foi de 17.784 no fundamental, do 1º ao 9º ano, e 5.309 na Educação de Jovens e Adultos. Na educação especial foram matriculados 209 alunos/as no fundamental, do 1º ao 9º ano, e 36 na modalidade da EJA. Porém, cabe ressaltar que esse fato não se deu apenas pela proposta efetiva da inclusão, mas também pela obrigatoriedade da família em matricular seus entes em escolas comuns ou perder os benefícios a eles concedidos em função da necessidade especial. Ainda neste contexto, faz-se necessário destacar que, a inclusão escolar só será expressiva se propiciar o ingresso e a permanência desse aluno na escola regular, com aproveitamento acadêmico como determina a lei, e isso só ocorrerá a partir da atenção às suas peculiaridades de aprendizagem. Pois, segundo Mantoan (2003, p.39):

Não adianta admitir o acesso de todos às escolas sem garantir o prosseguimento da escolaridade até o nível que cada aluno for capaz de atingir. Ao contrário do que alguns pensam, não há inclusão se a inserção de um aluno é condicionada à matrícula em uma escola ou classe especial. Portanto, não basta apenas efetuar a matrícula do educando com deficiência numa sala de aula regular, pois, acrescido a isso é preciso que se estabeleçam critérios sistematizados, metodologias variadas e adequadas a cada tipo de necessidade. Mantoan (2003) complementa que a inclusão escolar deve ser absoluta e, conseqüentemente, não admite qualquer forma de separação. Sendo assim, tem como meta principal não deixar nenhum aluno no exterior do ensino regular, desde o início da escolarização. Portanto, devem-se buscar alternativas para efetivamente colocar em prática o que vem sendo debatido ao longo dos últimos anos. Torna-se importante destacar que a Educação na perspectiva inclusiva não se faz apenas por decretos e/ou por diretrizes. Ela é edificada por todos, em concordância de várias lógicas e interesses, sendo preciso saber articulá-los. Para ser uma construção grupal ela requer mobilização, discussão e ação organizacional de toda a comunidade escolar, além dos direcionamentos necessários ao atendimento das necessidades específicas de cada pessoa. Stainback e Stainback (1999, p.86) reforçam isso quando dizem em seu texto que,

Quando existem programas adequados a inclusão funciona para todos os

alunos com ou sem deficiências, em termos de atitudes positivas, mutuamente desenvolvidas, de ganhos nas habilidades acadêmicas e sociais e de preparação para a vida em comunidade.

Uma mudança no currículo é o que propõe os autores. Em seu livro, esses autores trazem algumas premissas para que isso ocorra:

1. ênfase na construção dos alunos a partir de suas potencialidades;
2. à medida que os alunos se envolvem com a aprendizagem, que haja tratamento das deficiências e dos déficits;
3. um currículo voltado ao aluno com projetos e atividades significativas à vida real;
4. O professor como mediador dos alunos e da aprendizagem;
5. ambiente cooperativo encorajando a participação de todos, independentemente da origem, dos interesses, das experiências e características de aprendizagem (STAINBACK; STAINBACK, 1999, p.237).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares (BRASIL, 1998), corroboram com essa alteração, pois, tais adequações curriculares constituem possibilidades educacionais de transformar as dificuldades de aprendizagem em situações mais facilitadoras para esses alunos. Pressupõem que se realize a adaptação do currículo regular, quando necessário, para torná-lo apropriado às peculiaridades dos alunos com necessidades educativas especiais. Não que simplesmente se faça um novo currículo, mas que se estabeleça um currículo dinâmico, alterável, passível de ampliação para que atenda realmente a todos os educandos. Nessa vertente, Souza e Silva (2005) consideram que será extremamente significativo para o processo de inclusão que exploremos honestamente as diferenças, dando oportunidade aos alunos de compreenderem a diversidade de formas de vida, com vistas a superar mensagens que recebem em outros setores da sociedade. Eles salientam que:

O ensino inclusivo abre espaços para novos relacionamentos, pois os alunos aprendem a respeitar as diferenças, crescendo confortavelmente com elas, sem preconceito e, desta forma, trazem benefícios que podem atingir a sociedade em geral, visto que estarão mais preparadas para a convivência no meio social (SOUZA; SILVA, 2005, p.08). Para entendermos a deficiência visual (DV) e, em especial a cegueira, é necessário conhecer a existência de

algumas classificações. A deficiência visual, segundo Souza (2005, p.47) é classificada em dois grupos: indivíduos com DV (de visão subnormal, de baixa visão, com ambliopia[iii]) são os que possuem resíduos visuais; e os cegos ou invisuais, são aqueles que não têm nenhum resíduo visual ou que possuem apenas possibilidades de orientar-se em direção à luz, percebem volumes, cores e leem grandes títulos. Os dois grupos citados, em nível educacional, podem ainda ser classificados como cegueira e baixa visão que, para fins educacionais e de reabilitação, baseiam-se nos seguintes conceitos: cegueira é a ausência total de visão até a perda da capacidade de indicar projeção de luz, utilizando o sistema Braille[iv] como principal recurso para leitura e escrita; e baixa visão é a condição de visão que vai desde a capacidade de indicar a projeção de luz até da acuidade visual ao grau que exige atendimento especializado. A preocupação com a educação dessa população no Brasil teve início em meados do Séc. XIX. O então conhecido Instituto Benjamin Constant (IBC) foi criado pelo Decreto Imperial N.º 1.428, de 12 de setembro de 1854, tendo sido inaugurado solenemente no dia 17 de setembro do mesmo ano, na presença do Imperador, da Imperatriz e de todo o Ministério, com o nome de Imperial Instituto dos Meninos Cegos. Este foi o primeiro passo concreto no Brasil para garantir ao cego o direito à cidadania (CONDE, 2007). Esse atendimento, no entanto, segregava esses alunos no sentido de ser acessível a uma minoria, em razão de seu custo elevado e o referido instituto só permitir a matrícula de alunos cegos, fazendo com que os poucos que nele ingressavam ficassem isolados, sem contato direto com alunos videntes. Entretanto, não podemos ignorar o avanço relativo à escolarização de alunos deficientes visuais que esta instituição propiciou ao país (MANRIQUE; FERREIRA, 2010). Com o aumento da demanda, foi idealizado e construído o prédio atual, que passou a ser utilizado a partir de 1890, após a primeira etapa da construção. Em 1891 o instituto recebeu o nome que tem atualmente: Instituto Benjamin Constant (IBC), em homenagem ao seu terceiro diretor. Fechado em 1937 para a conclusão da segunda e última etapa do prédio, o IBC reabriu em 1944. Em setembro de 1945 houve a criação do curso ginásial, que veio a ser equiparado ao do Colégio Pedro II, em junho de 1946. Foi proporcionado assim, o ingresso dos alunos cegos nas escolas secundárias e nas universidades[v]. Atualmente, o Instituto Benjamin Constant teve seus objetivos redirecionados e redimensionados. Trata-se de um Centro de

Referência, de nível nacional, para questões da deficiência visual. Possui uma escola, capacita profissionais da área da deficiência visual, assessora escolas e instituições, realiza consultas oftalmológicas à população, reabilita, produz material especializado, impressos em Braille e publicações científicas. No Brasil, existem algumas instituições que dão orientações educacionais, sociais, psicológicas e culturais às pessoas com DV. Uma das mais antigas e principais é a Fundação Dorina Nowil, localizada na cidade de São Paulo. Fundada em 11 de março de 1946, pela professora Dorina de Gouvêa Nowill, antiga Fundação para o Livro do Cego no Brasil. A necessidade de criar a fundação surgiu após a dificuldade enfrentada pela professora, deficiente visual desde os 17 anos de idade, em encontrar livros em Braille. Inicialmente a instituição produzia manualmente, através de voluntários, livros em Braille. Com o sucesso das atividades, os Governos Estaduais e Municipais começaram a fazer doações de equipamentos e, atualmente, se tem uma produção industrializada de livros, os quais são distribuídos gratuitamente para o deficiente, desde que o autor permita sua tradução[vi]. Essa Fundação tem como objetivo principal orientar o deficiente visual e também a sua família, desde a fase pré-escolar até a idade adulta, incluindo o ensino da disciplina de matemática, fornecendo todo recurso necessário desde livros a materiais concretos para se fazer cálculos algébricos e geométricos. Também auxilia na preparação de professores que queiram ingressar na área da Educação Especial. Em nosso Estado, Sergipe, é fundada em 12 de agosto de 1949 uma das primeiras instituições a oferecer algum tipo de assistência de forma gratuita ao DV, tais como: atendimento médico, odontológico e educacional. O SAME (Serviço de Apoio à Mendicância) foi fundado pelo então Bispo da Diocese de Aracaju, Dom Fernando Gomes dos Santos. Atualmente é uma Organização não Governamental, denominada 'Lar de Idosos Nossa Senhora da Conceição', que tem como objetivo acolher e manter idosos, preferencialmente pessoas carentes[vii]. Posteriormente, é fundada em 1962, uma instituição voltada ao deficiente visual, apesar de não sê-lo exclusivamente, o Centro de Reabilitação Ninota Garcia (escola em que o pai da autora frequentou), idealizado por Antônio Garcia Filho, vereador à época, e fundado pelo então governador Luís Garcia em uma homenagem à senhora Emília Marques Garcia, à época presidente da Legião Brasileira de Assistência, LBA, conhecida por Ninota Garcia. Segundo os jornais do

período, foi uma obra de repercussão nacional e de grande responsabilidade social, com proposta educacional e preparação para o trabalho, sendo o pioneiro a atuar com a Educação Especial no Estado e o terceiro no país. Teve como presidente, durante grande parte do seu período de funcionamento, o Dr. Antônio Garcia Filho. Sua clientela maior era de deficientes visuais e deficientes auditivos. Seus trabalhos com o deficiente visual eram direcionados ao artesanato, datilografia, Braille e Soroban[viii] (SOUZA, 2005). **Entendendo os processos de construção do conhecimento** Em sua tese de doutoramento, Silva (2002) explica que o tema da sua tese não foi sua pretensão primeira. Sua questão de pesquisa era 'Qual é a relação entre conhecimento comum e científico no ensino de Ciências?

'. Porém, pela sua experiência como professora da educação básica, um levantamento feito com os alunos do minicurso de francês e, após algumas leituras, principalmente a de Bachelard, é que vieram seus novos questionamentos: Analisar a relação entre o sujeito e o objeto do pensamento, ou seja, de que maneira o aluno constrói um objeto do pensamento?

No entanto, a autora complementa que o pesquisador só tem acesso ao pensamento do educando através do discurso. Logo, o que teria de analisar seria o discurso deles sobre os fenômenos, que são os objetos de um discurso científico. A essa construção simbólica e mental do objeto, ela denominou de Universo Explicativo. Após a leitura da Tese de Silva (2002), verificamos que havia relação com o que pretendíamos pesquisar. Ou seja, que para tentar compreender como uma pessoa com cegueira faz para apreender os conceitos geométricos e relacioná-los com o seu dia a dia, teríamos que descobrir uma maneira de entender seu universo explicativo. Como salienta Amiralian (2002, *apud* NUNES; LOMÔNACO, 2010, p.59), pois, "o mundo mental do cego é um enigma para o vidente". O que nos deixou muito feliz, pois a maneira como os autores detalharam a pesquisa nos ajudou a construir uma metodologia adequada à situação de limitação visual, enquanto característica fundamental dessas pessoas. Vygotsky (1995), em seu livro '*Fundamentos de La Defectologia*', apresenta conceitos sobre a formação de modelos mentais. Segundo o psicólogo, o cego de nascimento não forma imagens mentais visuais, mas, por outro lado, apresenta concentração e memória mais desenvolvidas do que os videntes.

Portanto, dada à particularidade dos sujeitos que participaram desta pesquisa (pessoas sem acuidade visual, porém com os padrões cerebrais normais), em nossas análises, damos atenção especial aos diálogos e gestos produzidos por eles durante as entrevistas. Pois, sabemos que para o processo de aprendizagem de conteúdos geométricos, a visão, um dos cinco órgãos dos sentidos, é muito importante. Ferronato (2002, p.32) contribui dizendo que:

A visão é o canal mais importante de relacionamento do indivíduo com o meio externo. É através dela, principalmente, que pode identificar as coisas que estão à sua volta e se relacionar com as outras pessoas. É o sentido que mais contribui com informações do meio externo; segundo pesquisas, de 80 a 85% de todas as informações que chegam ao cérebro são oriundas de imagens visuais e estas, combinadas a outros estímulos sensoriais, facilitam o desenvolvimento das abstrações, de fundamental importância para o aprendizado. Porém, no caso da pessoa com cegueira, ela enxerga a partir daquilo que pode tocar. É através do sistema háptico[ix], pele e mãos, que procura compensar as dificuldades originárias da sua restrição sensorial. Segundo Ferronato (idem), não há uma substituição da visão pelo tato, como muitas pessoas acreditam, e sim, um esforço maior do sujeito para que o mesmo possibilite desempenhar suas funções sociais e, conseqüentemente, uma maior interação com as outras pessoas. Com relação ao sistema háptico, Nunes e Lomônaco (2010, p.57) orientam que:

O tato possibilita o conhecimento por meio das características dos objetos: textura, formato, temperatura etc. Mas ele é mais útil para objetos próximos e permite menos informações no caso de objetos grandes e/ou distantes. Esta possibilidade de discriminação pelo tato e pelos outros sentidos leva a crer que o uso dos sentidos pelo cego não é uma mera compensação do órgão falho, mas envolve uma reorganização biopsicossocial, que permite o acesso e o processamento de informações.

Entretanto, a nossa pesquisa se limita a conhecimentos de conceitos de geometria abordados na fase escolar e que foram assimilados pelos participantes da pesquisa. Nessa linha de pensamento, acerca da Geometria, é que seguiu a tese de Souza (2015). A Geometria, apesar de ser um dos conteúdos que fazem parte de toda Educação Básica, ainda é, segundo

algumas pesquisas, pouco ensinada nas salas de aula. Lorenzato (1995) afirma que não ter o conhecimento dos conteúdos da Geometria faz com que a pessoa tenha uma leitura equivocada e reduzida do mundo, porque o seu estudo abrange o processo de construção do conhecimento, valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar. Para as pessoas com DV, trata-se de conteúdos extremamente importantes no que diz respeito à estruturação espacial, pela constituição de um sistema de coordenadas relativo ao seu próprio corpo, aspecto corroborado por Brandão (2004, *apud* BRANDÃO, 2010). Na sua Tese de doutorado, o referido autor pesquisou sobre as relações entre a realização de atividades de Orientação e Mobilidade (OM)[x] por estudantes cegos congênitos e a compreensão de conceitos geométricos. Em suas análises, ele percebeu em suas aulas que os aprendizes cegos apenas reproduziam o conhecimento que lhes era passado, porém, não conseguiam fazer qualquer relação com o seu uso no cotidiano. Então, a partir de situações em que o aluno pode experimentar a construção do conceito geométrico no uso da OM, Brandão (*idem*) percebeu que havia um melhor entendimento do conceito do conteúdo abordado. Para verificar os níveis de compreensão do conhecimento geométrico, Brandão (2010) optou pelo método dos Van Hiele, por se tratar do desenvolvimento de conhecimento geométrico. Esse método consiste em cinco fases de aprendizagem: visualização, análise, dedução informal, dedução e rigor. As fases são caracterizadas por níveis que vão de 0 a 4, e cada um deles correspondentes, descreve o tipo de ideia formada pelo estudante. Como explica Van de Walle (2009) em seu livro.

Cada um dos cinco níveis descreve os **processos de pensamento** [negrito do autor] usados em contextos geométricos. Os níveis descrevem como pensamos e quais os tipos de ideias geométricas sobre as quais pensamos mais do que a quantidade de conhecimento ou de informação que temos a cada nível (VAN DE WALLE, 2009, p. 440). Vygotsky (1995) não nega as limitações que a falta da visão acarreta enquanto restrição biológica, porém, ele deixa claro que socialmente, a pessoa com cegueira tem potencial sem restrições, porque, por meio da linguagem/expressão, pode comunicar-se e apreender definições sociais e educacionais. Entretanto, a inter-relação dela com o ambiente não se desenvolve sem conflitos. Mas, segundo o autor, é devido ao fato do conflito existir que há forças para sua superação. Para compreendermos a análise dos dados precisamos saber o que queremos

com essas informações. Quando decidimos optar por pessoas com cegueira total, queríamos verificar a possibilidade deles terem apreendido e serem capazes de explicitar alguns conhecimentos sobre conteúdos de geometria, de forma que qualquer pessoa pudesse entender a maneira como se forma o objeto matemático do pensamento desses sujeitos. Destacamos ainda que conforme os relatados, tais conteúdos foram estudados há mais de dez anos. Na terceira etapa das entrevistas, após estudos e conversa com os participantes, decidimos trabalhar com o Multiplano[xi]. O motivo da escolha foi que, além deles já conhecerem o material, esse fato facilitaria o desenvolvimento do processo e da análise a partir das fases da teoria dos Van Hiele (VAN DE WALLW, 2009). O instrumento foi cedido por um dos participantes que desistiu da pesquisa ainda na primeira fase, em função de motivos de saúde. Foi pedido aos participantes que, à medida que fossem construindo o objeto ou pensando nele, explicassem, detalhadamente, todo o processo. Deixamos os participantes bem à vontade para possíveis esclarecimentos. Fato que, nessa etapa, a duração das entrevistas foi superior a 50 minutos. Além disso, todo o procedimento foi gravado em áudio e a cada atividade finalizada e explicitada foi também fotografada. Os conceitos abordados foram da geometria plana, desde os assuntos iniciais: ponto, reta e plano, às características dos polígonos mais simples. A orientação inicial era que eles tentassem desenhar no Multiplano todas as figuras geométricas planas das quais se lembravam e, à medida que fossem construindo, estimulávamos a fala dos sujeitos quanto a explicitação para que pudéssemos saber de que maneira o objeto do pensamento está formado. Observamos que ambos reconhecem algumas características básicas dos triângulos isósceles, porém, ambos de forma mecânica. Percebemos ainda que os dois, nessa atividade 1, reconheceram as figuras geométricas pelo manusear e expuseram algumas características, mesmo que de forma simples. Portanto, de acordo com as fases da teoria do desenvolvimento do pensamento geométrico, eles conseguem: reconhecer visualmente (usando o tato) uma figura geométrica, possuem condições de aprender o vocabulário geométrico, não reconhecem ainda as propriedades de identificação de uma determinada figura. Em seguida, verificamos que os dois tentaram fazer um hexágono, como mostrou nas falas e nos desenhos feitos por eles. Em algumas atividades, percebemos que Luiz (nome fictício da rapaz participante da pesquisa) obteve maior rendimento e com relação

às suas demonstrações, mostrou mais segurança. Contudo, quanto à questão das propriedades do polígono, ele não soube responder com firmeza. Gilda (nome fictício da jovem que participou da pesquisa) nessa atividade não obteve êxito, depois de algumas explicações, ela retomou o rumo no caminho correto. O que percebemos nessa e em todas as etapas é que ambos reconhecem algumas figuras geométricas planas. Contudo, as propriedades e características estão superficializadas. **Resultados**

- Através do tato, os deficientes visuais formam imagens mentais e a partir dessas imagens fazem ligações com seus conhecimentos. Em outra experiência, esse novo conhecimento adquirido de forma háptica estará disponível; Fato que confirmamos nas atividades usando o Multiplano, pois, depois de muitos anos sem evocar aquele conhecimento, eles tiveram lembranças, mesmo que sem propriedades aprofundadas, mas com características concisas;
- Memória, hipóteses e decisões são construídas com base em estímulos hápticos;
- Um aluno que pode ver tem a oportunidade de reconhecer uma mesma forma geométrica várias vezes em posições e tamanhos distintos, o que é mais limitado para os que não podem ver. Assim, o primeiro estímulo háptico adquire grande importância e irá predominar no desenvolvimento de conceitos desses sujeitos. Isto pudemos comprovar através do cálculo da área do trapézio (Ver Entrevista, em anexo 8), quando Luiz, para calcular a área do trapézio, dividiu a figura em um retângulo e um triângulo. Teve dificuldade, mas após algumas tentativas, ele conseguiu.
- A maior parte das informações sobre formas geométricas por esses aprendizes é adquirida com base em experiências concretas e muito pouco do seu conhecimento é abstrato. Essa hipótese também foi comprovada na entrevista do tipo explicitação. O participante Luiz, que teve mais experiências concretas, ou seja, com materiais disponibilizados para seu aprendizado, obteve melhor êxito nas atividades. Contudo, Gilda, apesar de ter demonstrado mais fragilidade no aprofundamento dos conceitos geométricos, suas dificuldades após explicações iam se ajustando até chegar a um conhecimento satisfatório de algumas propriedades básicas da geometria plana.

A análise dos resultados obtidos por nós, sob a visão da perspectiva de Van Hiele, é que as duas pessoas com cegueira total estão em níveis que variam entre 0 e 1. Ou seja, reconhece, usando o sistema háptico, uma figura geométrica, têm condições de aprender o vocabulário geométrico, não reconhecem ainda as propriedades de uma determinada figura (nível 0), identifica algumas características/propriedades de uma determinada figura, e não faz inclusão de classes (nível 1). Os conhecimentos matemáticos de geometria demonstrados pelos sujeitos foram, basicamente, os conteúdos do Ensino Fundamental, desde os anos iniciais até os finais. Assim como os conceitos

básicos: ponto, reta (paralelas e perpendiculares) e plano, até chegar nos cálculos de Perímetro, área de Polígonos e Plano Cartesiano. O jovem rapaz demonstrou maior desenvoltura nos processos de construção, enquanto Gilda possui conhecimentos frágeis devido a pouca instrução escolar na área da Matemática e a falta de materiais adequados, porém, sua determinação a faz construir alternativas para se chegar ao resultado de forma satisfatória. Verificamos que existem muitas semelhanças na forma de construir o objeto, na maneira de pensar, nas ideias. Por exemplo: ao perguntar sobre as propriedades de determinada figura da qual não se sabe ou não consegue lembrar momentaneamente, ambos repetem aquela palavra várias vezes, como se quisessem busca-la no íntimo do pensamento, esforçando-se ao máximo para lembrar. A maioria das vezes conseguiam. Uma diferença que percebemos nas construções deles é a noção de espaço. Quando observamos as estruturas dos desenhos formados por eles, notamos que Luiz procurou fazer figuras pequenas, mas bem delineadas. Gilda, por sua vez, construiu figuras grandes e com isso perdia-se um pouco na descrição das características. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** BRANDÃO, J. C. **Matemática e deficiência visual**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Fortaleza, 2010. 150 f. COLIN, V. *Images mentales et déficience visuelle : Ecrits psychomoteurs*. **Evolutions psychomotrices**, n. 65,141-146, 2004. CONDE, A. J. M. **Instituto Benjamin Constant**. Revista do IBC.

Disponível em:

<<http://>

[www.](http://www.)

[ibr.gov.br](http://www.ibr.gov.br)

>.

Acesso em: 20 de Maio de 2007. ESTEBAN, M. T. Repensando o fracasso escolar. In: **O sucesso escolar: um desafio pedagógico**. São Paulo: Papyrus, 1992. (Cadernos Cedes). FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2002. HOLLINS, M. *Styles of mental imagery in blind adults*. **Neuropsychology**. V.23, n.4, p.561-6, 1985. LOPES, F. A. S. de M. **Educação e acessibilidade: Um estudo sobre estudantes com deficiência em Universidade Pública do Estado de Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011. LORENZATO, A. Por que não ensinar geometria?

In: **A Educação Matemática em Revista**, v.3, n.4, 1995. MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é?**

Porquê?

Como fazer?

São Paulo: Editora Moderna, 2006. MASINI, E. F. S. **O perceber e o relacionar-se do deficiente visual**: orientando professores especializados. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 1994. NUNES, P. M. S. **O processo educacional do cego em Aracaju (1950-1970)**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013. 119 f. SASSAKI, R. K. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. 3 ed. Rio de Janeiro: WVA, 1999. SILVA *et al.* Tendências das pesquisas em Educação Especial no Ensino de Ciências: o que o ENPEC e os periódicos nos indicam?

**Anais**. 4. In: ATAS DO ENPEC. Águas de Lindóia: ENPEC, 2013.

Disponível em:

http://

www.

nutes.ufrj.br

/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0975-1.pdf

>.

Acesso em: 16 de mar de 2015. SILVA, V. A. da. **Les univers explicatifs des élèves: une question-clé pour la rénovation de l'enseignement des Sciences, Recherche auprès d'élèves brésiliens du premier et second degrés. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, sous la direction de Élisabeth Bautier. Paris: Université Paris 8 Saint-Denis. Tese de doutoramento, 2002.**

SILVA, V. A. **Por que e para que aprender a matemática?**

A relação com a matemática dos alunos de séries iniciais. São Paulo: Cortez, 2009. SILVA, T. S.

**Ensino de ciências em uma perspectiva inclusiva: utilização de tecnologia assistiva com alunos com deficiência visual**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)

-Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. SOUZA, A. D. de. **O uso de tecnologias**

**assistivas no acesso à web por alunos com deficiência visual da UFS**. 2014. 161f.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2014.

SOUZA, R. C. S.; SILVA, G. F. S. Inclusão na diversidade: um desafio para os educadores. **Revista**

**FACED**, n.9, p. 239-252, 2005. SOUZA, R. C. S. **Educação Especial em Sergipe**: uma trajetória

de descaso lutas, dores e conquistas. Aracaju: Universidade Tiradentes, 2005. 188 p. SOUZA, V.

dos R. M. (Org.); SOUZA, R. de C. S. (Org.); ZOBOLI, F. (Org.); LIMA, I. M. C. (Org.). **Inclusão**

**escolar da pessoa com deficiência**: utopia?

- Aracaju: Editora Criação, 2012. 230 p. STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão**: um guia para

educadores. Trad. de Magda F. Lopes et al. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. VAN DE WALLE, J.

A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula.

6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de la defectologia**. Obras

Completas. Tomo 5. Editorial *Pueblo y educación*, Cuba, 1995. VYGOTSKY, L. S. **A formação**

**social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1988.

[i] Dissertação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/PPGECIMA da Universidade Federal de Sergipe/UFS – São Cristóvão. Linha de Pesquisa: Ciências, saberes científicos e técnicas nas sociedades contemporâneas.

[ii] Termo usado para definir a ausência ou a disfunção de uma estrutura psíquica, fisiológica ou anatômica.

Disponível em:

<<https://pt.wikipedia.org/wiki/Defici%C3%A7%C3%A3o>>.

Acesso em: 12 mar de 2015.

[iii] Diminuição da acuidade visual de um ou de ambos os olhos.

[iv] O sistema *Braille* é um processo de escrita e leitura baseado em 64 símbolos em relevo, resultantes da combinação de até seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada.

[v]

Disponível em:

<<http://www.ibc.gov.br/?itemid=89>>.

[vi]

Disponível em:

<<http://www.fundacaodorina.org.br/quem-somos/historico/>>.

[vii]

Disponível em:

< <http://aracajuantigga.blogspot.com.br/2009/05/o-same.htm> >.

[viii] Instrumento utilizado para fazer cálculos matemáticos. Adaptado do ábaco chinês.

[ix] Relativo ao tato.

[x] É a área da educação especial voltada a educação e a reabilitação de portadores de deficiência visual, cujo objetivo é proporcioná-los autonomia na locomoção, autoconfiança, aumento da autoestima etc. disponível em: [http://](http://www.sac.org.br/ori_mob.htm)

[www.](http://www.sac.org.br/ori_mob.htm)

[sac.org.br](http://www.sac.org.br/ori_mob.htm)

[/ori\\_mob.htm](http://www.sac.org.br/ori_mob.htm)

[>](http://www.sac.org.br/ori_mob.htm).

Acesso em: 15 de fev. de 2016.

[xi] Instrumento criado por Ferronato (2002) para trabalhar conteúdos de geometria com alunos com deficiência visual.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** BRANDÃO, J. C. **Matemática e deficiência visual**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Fortaleza, 2010. 150 f. COLIN, V. *Images mentales et déficience visuelle : Ecris psychomoteurs*. **Evolutions psychomotrices**, n. 65,141-146, 2004. CONDE, A. J. M. **Instituto Benjamin Constant**. Revista do IBC.

Disponível em:

[http://](http://www.ibc.gov.br)

[www.](http://www.ibc.gov.br)

[ibc.gov.br](http://www.ibc.gov.br)

[>](http://www.ibc.gov.br).

Acesso em: 20 de Maio de 2007. ESTEBAN, M. T. Repensando o fracasso escolar. In: **O sucesso escolar: um desafio pedagógico**. São Paulo: Papirus, 1992. (Cadernos Cedes). FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2002. HOLLINS, M. *Styles of mental imagery in blind adults*. **Neuropsychology**. V.23, n.4, p.561-6, 1985. LOPES, F. A. S. de M. **Educação e acessibilidade: Um estudo sobre estudantes com deficiência em Universidade Pública do Estado de Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011. LORENZATO, A. Por que não ensinar geometria?

In: **A Educação Matemática em Revista**, v.3, n.4, 1995. MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é?**

**Porquê?**

**Como fazer?**

São Paulo: Editora Moderna, 2006. MASINI, E. F. S. **O perceber e o relacionar-se do deficiente**

**visual:** orientando professores especializados. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 1994. NUNES, P. M. S. **O processo educacional do cego em Aracaju (1950-1970)**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013. 119 f. SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 3 ed. Rio de Janeiro: WVA, 1999. SILVA *et al.* Tendências das pesquisas em Educação Especial no Ensino de Ciências: o que o ENPEC e os periódicos nos indicam?

**Anais**. 4. In: ATAS DO ENPEC. Águas de Lindóia: ENPEC, 2013.

Disponível em:

<http://>

[www.](http://www.)

[nutes.ufrj.br](http://nutes.ufrj.br)

[/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0975-1.pdf](http://nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0975-1.pdf)

>.

Acesso em: 16 de mar de 2015. SILVA, V. A. da. **Les univers explicatifs des élèves: une question-clef pour la rénovation de l'enseignement des Sciences, Recherche auprès d'élèves brésiliens du premier et second degrés. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, sous la direction de Élisabeth Bautier. Paris: Université Paris 8 Saint-Denis**. Tese de doutoramento, 2002.

SILVA, V. A. **Por que e para que aprender a matemática?**

A relação com a matemática dos alunos de séries iniciais. São Paulo: Cortez, 2009. SILVA, T. S.

**Ensino de ciências em uma perspectiva inclusiva: utilização de tecnologia assistiva com alunos com deficiência visual**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)

-Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. SOUZA, A. D. de. **O uso de tecnologias assistivas no acesso à web por alunos com deficiência visual da UFS**. 2014. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2014.

SOUZA, R. C. S.; SILVA, G. F. S. Inclusão na diversidade: um desafio para os educadores. **Revista FACED**, n.9, p. 239-252, 2005. SOUZA, R. C. S. **Educação Especial em Sergipe: uma trajetória**

de descaso lutas, dores e conquistas. Aracaju: Universidade Tiradentes, 2005. 188 p. SOUZA, V. dos R. M. (Org.); SOUZA, R. de C. S. (Org.); ZOBOLI, F. (Org.); LIMA, I. M. C. (Org.). **Inclusão escolar da pessoa com deficiência: utopia?**

- Aracaju: Editora Criação, 2012. 230 p. STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Trad. de Magda F. Lopes et al. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. VAN DE WALLE, J.

A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**.

6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de la defectologia**. Obras Completas. Tomo 5. Editorial *Pueblo y educación*, Cuba, 1995. VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1988.

Recebido em: 08/08/2016

Aprovado em: 09/08/2016

Editor Responsável: Veleida Anahi / Bernard Charlort

Metodo de Avaliação: Double Blind Review

E-ISSN:1982-3657

Doi: