

CB-1.023

## A APRENDIZAGEM DE PARALELISMO, CONCORRÊNCIA E PERPENDICULARIDADE DE RETAS RELACIONADA AOS DESLOCAMENTOS E LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DE PESSOAS CEGAS.

Fernanda Hillman Furlan 1 – Neila ToninAgranionih 2  
[fer\\_hillman@msn.com](mailto:fer_hillman@msn.com) – [nagranionih@ufpr.br](mailto:nagranionih@ufpr.br)  
Colégio Nossa Senhora Medianeira – UFPR - Brasil

Núcleo temático: Investigação em Educação Matemática.

Modalidade: Comunicação Breve (CB).

Nível educativo: Educação Primária e Secundária.

Palabras clave: Deficiência Visual. Geometria. Inclusão.

### Resumo

*O trabalho apresenta uma investigação relativa à questão: estudantes com deficiência visual utilizam ou referem conhecimentos de geometria aprendidos na escola ao se deslocar e se localizar no espaço? Foram realizadas duas entrevistas exploratórias semiestruturadas e uma caminhada pela quadra ao redor da instituição de ensino na coleta de dados. A primeira entrevista foi realizada com sete professores da disciplina de Orientação e Mobilidade de três estudantes cegos congênitos que frequentam escolas comuns e participantes da segunda entrevista e da caminhada. Os professores evidenciaram que os conhecimentos essenciais para a compreensão das técnicas de Orientação e Mobilidade estão relacionados à compreensão do espaço que rodeia os estudantes, aos conceitos de geometria como paralelismo, perpendicularidade, concorrência, figuras geométricas planas, ângulos e medidas e à utilização do corpo como um sistema de referência de lateralidade e direcionalidade. Enfatizaram que é papel da escola proporcionar essas competências. Os estudantes referiram poucos conhecimentos e os utilizaram de modo intuitivo: ideia do giro em relação ao conhecimento sobre ângulos, lateralidade, diagonal e a forma plana retangular. A pesquisa evidenciou a importância de trabalhar conteúdos geométricos que possibilitem aprendizagens e noções espaciais efetivas a estes com deficiência visual inclusos em salas de aula regulares.*

### 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a inserção de educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação preferencialmente na rede comum de ensino foi regulamentada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira de número 9.394/96. A mesma lei prevê para esses educandos “currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos para atender às suas necessidades”, bem como “professores do

146

VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS.

ISBN 978-84-945722-3-4

ensino regular capacitados para a integração desses educandos em classes comuns” (Brasil, 1996). Depois de mais de vinte anos da promulgação da lei, há estudantes com necessidades educacionais especiais que ainda não têm educadores capacitados para lidar com suas especificidades, prejudicando o processo de ensino-aprendizagem.

Conhecendo as técnicas de Orientação e Mobilidade, as quais conferem à pessoa com deficiência visual uma maior autonomia e independência em seus deslocamentos e localização no espaço, percebe-se que a geometria poderia ter uma aplicação significativa na vida desses estudantes. Como essas técnicas são pouco sistematizadas, além de analisar materiais que abordam o assunto, foram entrevistados sete professores de Orientação e Mobilidade, a fim de identificar quais conceitos de geometria eles julgavam ser importantes para a aprendizagem das técnicas de localização e deslocamento. Também foram entrevistados três estudantes cegos do primeiro ano do Ensino Médio de colégios regulares, para analisar se faziam referência a conceitos de geometria, especificamente de paralelismo, perpendicularidade, ângulos e figuras planas, em seus deslocamentos e localização espacial. O objetivo foi colher indicativos da presença desses conceitos e da consciência da utilização dos mesmos no cotidiano dos estudantes com cegueira, numa perspectiva de perceber o alcance do ensino da geometria dentro da disciplina de matemática. Por fim, pretende-se apresentar possibilidades para o ensino da geometria para alunos com deficiência visual com vistas a subsidiar o trabalho de professores de classes comuns inseridos nessa realidade.

## **2 A DEFICIÊNCIA VISUAL, A GEOMETRIA E A ORIENTAÇÃO E MOBILIDADE**

A Organização Mundial da Saúde definiu cegueira como a acuidade visual inferior a 3/60 no melhor olho, com a melhor correção óptica (Temporini & Kara-José, 2004, p. 598). Isso significa que uma pessoa cega somente vê a menos de 3 metros o que uma pessoa com visão normal pode ver a 60 metros. Mosquera (2012) afirma que a cegueira e/ ou visão subnormal pode ser definida como deficiência visual, da American Foudation for the Blind. Ainda, segundo a Organização Mundial da Saúde, a incapacidade visual acentuada, também chamada de baixa visão, seria a acuidade visual menor que 6/60, no melhor olho, com a melhor correção óptica (Temporini & Kara-José, 2004, p. 598). Saber se o aluno é cego ou se possui baixa visão é imprescindível para melhor adequar as estratégias e recursos

pedagógicos, aproveitando ao máximo a visão residual e os sentidos remanescentes (tato, audição, olfato e paladar).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), os conceitos geométricos desempenham papel importante na construção de um tipo especial de pensamento que permite ao estudante compreender, descrever e representar organizadamente o mundo em que vive. O documento afirma que o trabalho com a geometria estimula o educando a observar, perceber semelhanças, diferenças e regularidades. Além disso, possibilita a exploração de objetos do cotidiano do estudante, fazendo-o estabelecer relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento e a compreender o espaço em que vive. Esse fato é um dos motivos que da escolha da geometria para este trabalho de pesquisa. A geometria contribui para a compreensão do espaço pelo indivíduo. Nesse processo se inicia as noções de direção, sentido, distância, ângulos, dentre outras relativas à construção do pensamento geométrico (Brasil, 1998). A quantidade e a diversidade de experiências envolvendo objetos do espaço em que a criança vive a auxiliará na construção de conhecimentos relativos à orientação e localização espacial (Brasil, 1998).

As técnicas de Orientação e Mobilidade visam propiciar à pessoa com deficiência visual maior autonomia e independência para se locomover e realizar as tarefas do seu dia-a-dia, proporcionando a sua integração na sociedade. Masi (2003) afirma que a criança que possui deficiência visual apresenta dificuldades em construir conceitos espaciais, acarretando prejuízo na sua orientação e mobilidade devido à “dificuldade de sair de si mesma e compreender o mundo que a rodeia” (Masi, 2003, p. 43). Classifica como “extremamente importantes” (p. 43) os conceitos de forma, utilizados para identificar objetos e utilizá-los para se locomover. Dentre os conceitos relacionados pela autora, destacam-se: círculo, retângulo, quadrado, triângulo, ovoide, esfera, cilindro, cubo (cúbico), pirâmide (sólidos geométricos), cone, retangular, esférica, circular, quadrangular, em forma de pera, coração, anel, caixa, paralelas, retas, diagonais, perpendiculares, curvas, quebradas (Masi, 2003, p. 43). Pode-se notar a importância que a matemática e a geometria assumem no processo de construção de conceitos de Orientação e Mobilidade, de forma a promover a independência e a qualidade de vida das pessoas com deficiência visual.

### **3 METODOLOGIA**

A primeira fase da pesquisa foi composta de três entrevistas semiestruturadas, uma com professores de Orientação e Mobilidade de uma instituição de apoio às pessoas com deficiência visual, e as outras duas com três estudantes de escolas públicas de Curitiba, que cursavam o primeiro ano do Ensino Médio em classes comuns. O critério de seleção dos estudantes era de ser cego congênito, estudante do ensino regular público em classes comuns. Escolheu-se pelos cegos congênitos por não se optar em fazer uso da memória visual que está presente em pessoas com cegueira adquirida. Assim, o aluno somente irá recorrer aos conceitos construídos a partir das imagens mentais formadas a partir dos registros sensoriais vivenciados ao longo da vida e da escolarização desses educandos. Selecionaram-se estudantes do Ensino Médio para garantir que os conceitos de paralelismo, perpendicularidade, ângulos, figuras planas e seus elementos presentes na disciplina de matemática já tivessem sido trabalhados na escola, considerando que os mesmos são previstos no currículo desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Por fim, optou-se por estudantes de escolas públicas por estarem mais próximos da realidade da inclusão no país, em que a maioria dos alunos atendidos pelas políticas de inclusão se dá na rede pública de ensino.

Esses estudantes serão referenciados nesse artigo como P1, P2, P3, e o entrevistador como E. Como instrumento de pesquisa foram utilizadas duas entrevistas semiestruturadas: a primeira com os professores de Orientação e Mobilidade e a segunda com os estudantes. A segunda entrevista foi dividida em duas etapas com o objetivo de verificar se os educandos utilizam conceitos geométricos como referência na localização espacial e deslocamentos, identificar quais são esses conceitos e se foram ou não adquiridos no processo de escolarização.

### **3. 1 As entrevistas**

Inicialmente foi realizada uma pesquisa exploratória, com o objetivo de conhecer melhor como se dá na prática a Orientação e Mobilidade para as pessoas com cegueira. Para isso, foram entrevistados sete professores de Orientação e Mobilidade que atuam em instituições que atendem estudantes cegos de escolas comuns na cidade de Curitiba, Paraná. Os professores foram indicados nesse artigo como A, B, C, D, E, F e G e foram escolhidos utilizando como critério ter trabalhado ou estar trabalhando a disciplina de Orientação e

Mobilidade com estudantes cegos, que cursam o Ensino Fundamental ou Médio em escolas comuns.

A entrevista semiestruturada, continha as seguintes questões que solicitavam quais conhecimentos são considerados essenciais para que um estudante com cegueira compreenda as técnicas de Orientação e Mobilidade, se os mesmos já dominavam tais conceitos previamente e quais estratégias poderiam ser utilizadas para trabalhar tais conhecimentos.

Nas falas dos professores buscaram-se elementos a serem considerados para o bom aproveitamento da Orientação e Mobilidade, na qual o desenvolvimento da independência nos deslocamentos da pessoa com cegueira foi o foco. Dentre eles, procurou-se identificar os que de alguma forma estavam relacionados à matemática.

A primeira entrevista com os estudantes buscou identificar referenciais espaciais e conhecimentos geométricos no deslocamento dentro de casa, na identificação dos cômodos, no deslocamento entre a escola e a instituição que os apoia. A segunda entrevista com os estudantes foi realizada no decorrer de uma caminhada na rua, nas proximidades do local onde foi aplicada a primeira entrevista. Os alunos foram convidados a realizarem determinado percurso a pé, em que os mesmos foram indagados em relação aos referenciais espaciais e geométricos utilizados por eles para identificar esses trajetos e ao modo como aprenderam esses referenciais. Para buscar os elementos geométricos nas falas dos estudantes, é importante relatar que o caminho percorrido era conhecido de todos eles. Além disso, a Avenida A, a Rua B, e a Avenida C fazem parte do mesmo quarteirão, de modo que a Avenida A é paralela à Avenida C e que a Rua B é perpendicular tanto à Avenida A quanto à Avenida C. O estabelecimento D encontra-se no mesmo quarteirão percorrido, na Rua B.

#### **4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS**

A primeira entrevista, realizada com os professores de Orientação e Mobilidade, teve os dados organizados em categorias: o conhecimento do espaço, conceitos geométricos, o corpo como referencial, o ensino da matemática.

O conhecimento do espaço como elemento importante para os estudantes com cegueira foi referido por cinco professores. De maneiras distintas, ressaltaram que é importante compreender a estrutura e a dinâmica dos espaços, bem como reconhecer as estruturas que os compõem e levar em consideração a disposição dos objetos. Por exemplo, o professor E

afirmou que os estudantes de Orientação e Mobilidade necessitam compreender, em primeiro lugar, o espaço da casa onde moram para posteriormente ampliar os conhecimentos para espaços mais amplos. Também ressalta alguns elementos presentes nos deslocamentos, como a esquina e o quarteirão: “primeiramente ele tem que conhecer o **interior da casa dele**, ele tem que ter o conhecimento básico para depois a gente poder trabalhar nas **ruas**”.

Os conceitos de geometria, inclusive os abordados nessa pesquisa, foram citados por todos os professores. O que se pode verificar na fala de deles, é que a Orientação e Mobilidade necessita utilizar alguns conceitos matemáticos, especialmente geométricos, para que seja efetiva na realidade do estudante. Identificou-se que a disciplina de Orientação e Mobilidade retoma conceitos de paralelismo, perpendicularidade, transversalidade (concorrência) figuras geométricas planas, ângulos e medidas. O professor B ressaltou as relações entre as retas paralelas, perpendiculares e transversais no deslocamento nas ruas de pessoas cegas e o quanto esses conhecimentos contribuíram para um deslocamento independente e seguro. Além do conhecimento do espacial, o professor A citou as figuras geométricas e o quadrado, partes da geometria plana, e o cubo, parte da geometria espacial: “esses conceitos de **paralela**, quando as ruas são **paralelas, perpendiculares**, quando existem os **cruzamentos**, tudo isso faz muita diferença”. O professor C utilizou a imagem da cruz para fazer referência à perpendicularidade e citou a diagonal, que depende do conhecimento prévio das figuras geométricas planas: “**diagonal, cruz**, para entender os **cruzamentos, travessa, transversal, paralela**. As **figuras geométricas**, para interpretar o formato de uma praça, por exemplo”. O professor D acrescentou a ideia de linha reta, utilizada nos deslocamentos: “na rua sempre ele vai ter que diferenciar onde é meio-fio, calçada, canteiro, tomar uma **linha reta**”. O elemento novo trazido pelo professor F é a ideia de ângulo, que foi relacionada ao giro. Essa ideia foi citada acompanhada de algumas medidas recorrentes: “ela precisa ter noção de enquadramento, de uma **linha reta**, de **meia volta, cento e oitenta graus, trezentos e sessenta graus, giro**, rua **paralela, transversal**”. O professor E acrescentou a posição direita e esquerda, bem como as posições de retas vertical e horizontal. “nas ruas, primeiro ele tem que ter noção do que é uma **linha reta**, do que é **paralela**, do que é uma **perpendicular**, o que é uma **transversal**, uma **travessa**, faz diferença quando ele vai pedir uma informação”. A fala do professor G retoma os conceitos geométricos citados nas falas anteriores dos professores, bem como a ideia de quadra, que pode ser trabalhada a partir de uma concepção

geométrica. “eu utilizo também a **perpendicularidade**, as **paralelas**, **figuras** como **retângulo, quadrado**”.

O corpo dos estudantes é utilizado como uma referência quando trabalhado conceitos como frente, atrás, esquerda, direita. Por exemplo, o professor A relata sobre a dificuldade de trabalhar os referenciais direita e esquerda quando a criança já é mais velha e ainda não internalizou esses conceitos: “é base, né? **Direita, esquerda, frente, trás**, você tem como **referência seu corpo**”.

Nas falas dos estudantes, puderam ser identificados alguns conceitos geométricos muito elementares. Um conceito citado por todos foi o de giro, com as ações de **virar** à direita ou à esquerda, que está diretamente relacionado à ideia de ângulos. A fala do **P2** exemplifica essa situação: “aí eu ando um pouquinho, aí eu **viro** pra esquerda e aí eu vou indo reto”. Outro conceito recorrente foi o de retas. Frequentemente os participantes indicavam parte de um trajeto como um “seguir reto”. O participante **P1** relatou: “o (caminho) que eu mais memorizei foi o da sala até o banheiro. Você sai da sala, e você vai para a direita, vai **reto, reto, reto** até você chegar tipo numa porta, às vezes está meio entreaberta, e têm umas três escadas”. Citaram também os “cruzamentos” entre as ruas e o formato de cruz, indicando o conceito de perpendicularidade. Percebe-se a relação da posição entre as retas relacionada a um objeto ou a um formato conhecido, como as letras no alfabeto latino. O participante **P2**, ao ser indagado quanto à posição entre duas ruas conhecidas por ele, respondeu: “Bom, ela ocupa tipo uma **cruz**”. Em relação às figuras planas, o retângulo foi relacionado ao formato de uma televisão na fala do participante **P2**: “A TV é **retangular** em cima e embaixo tem uma parte **retangular** também, que segura, tipo um suporte, tem uma parte pequena que segura a antena em cima”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que o processo de ensino-aprendizagem da matemática enfrenta diversas dificuldades. Dentre elas está a falta de compreensão por parte dos estudantes. A presença dos conteúdos de matemática nas falas dos professores foi recorrente. Daí destaca-se o papel dessa disciplina como coadjuvante no processo de formação de conceitos necessários à compreensão das técnicas de Orientação e Mobilidade. Dessa forma, pode-se dizer que o caráter prático da aplicação dos conhecimentos matemáticos para qualificar a aprendizagem

dessas técnicas se confirma e se destaca pela importância desses conteúdos serem bem trabalhados na escola comum.

Os estudantes deixaram claro em suas falas a utilização de conceitos geométricos em seus deslocamentos e localização espacial. Mesmo que de forma elementar, eles citam vários conceitos matemáticos, como ângulo, reta, diagonal e retângulo. A escola é o local onde esses conceitos serão trabalhados, tanto de maneira formal quanto intuitiva. Não se pode esperar que o estudante faça a relação entre os conteúdos vistos na escola com o cotidiano de maneira natural, ainda mais no caso de alguém que não possui o sentido da visão. Um dos papéis da escola é de contemplar tais processos, de modo que o conhecimento faça sentido. No caso, os conceitos geométricos relacionados por Masi (2003) possuem fundamental contribuição para a aprendizagem dos princípios de Orientação e Mobilidade por pessoas com cegueira. Pela mediação do professor, elas precisam tomar consciência do que pode ajudá-las a ter independência e qualidade de vida. O docente é o responsável por integrar esse estudante nas práticas educativas e correlacioná-las com a realidade. Portanto, destaca-se o papel da escola como formadora desses princípios básicos que serão referências para a localização espacial e deslocamento dos estudantes. Além disso, tanto Masi (2003) quanto os professores entrevistados de Orientação e Mobilidade relacionam os conceitos de reta, figuras planas, diagonal e ângulos como referências no deslocamento e orientação espacial desses estudantes.

De modo geral, com esse trabalho pode-se perceber que a inclusão realizada pela escola tem avançado a passos lentos. Isso é explicado por um conjunto complexo de fatores como a falta de formação, salas de aula com um número maior de alunos que um professor consegue atender, escassez de material, dentre outros. Por isso, é necessário investir na formação de professores e avançar em pesquisas que possam propor recursos ou abordagem que de fato contribuam para que os alunos sintam-se parte do processo de ensino-aprendizagem.

## **REFERÊNCIAS**

Brasil. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Publicada no Diário Oficial da União de 23 de dezembro de 1996.



Brasil. (1998) **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 142p. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Consultado 12/04/2017.

Masi, I. (2003) Conceitos – Aquisição Básica para a Orientação e Mobilidade. In: BRASIL. **Orientação e Mobilidade**: Conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual, Capítulo 2, pp. 38-55. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial.

Mosquera, C. F. F.(2012) *Deficiência Visual na Escola Inclusiva*. Curitiba: Intersaberes.

Temporini, E. R. y Kara-José, N. (2004) A perda da visão: estratégias de prevenção. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**. São Paulo, v. 67, n. 4. <http://www.scielo.br/pdf/abo/v67n4/21405.pdf>. Consultado 10/04/2017.