

Por que Ensinar Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

Wagner Aguilera Manoel¹

GD1 – Educação Matemática nos Anos Iniciais

Resumo

O ensino de geometria está presente como tema de diversas pesquisas em Psicologia e em Educação Matemática, porém nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), nota-se ainda uma maior ênfase no ensino de outras áreas da matemática, em comparação aos conteúdos relacionados aos conhecimentos geométricos. Diante dessa situação, este artigo apresenta as seguintes indagações: é importante ensinar geometria nos AIEF? Quais habilidades cognitivas podem ser desenvolvidas pela aprendizagem da geometria? Em que isso pode favorecer a formação dos alunos dentro e fora do ambiente escolar? A geometria possui aplicação apenas nos conteúdos de matemática? Apresentar certo domínio em outras áreas da matemática implica domínio do pensamento geométrico? Se a geometria é importante, quais as razões para ensiná-la? Diante destes questionamentos, o texto organiza alguns argumentos utilizados na literatura a partir das cinco habilidades apresentadas por Hoffer (1985) para responder a essas indagações. Essas habilidades são classificadas como: visuais, de aplicação ou de transferência, de desenho e construção, de comunicação e de lógica. Por fim, são apresentadas a proposta e a metodologia de pesquisa de mestrado à qual este artigo se subordina. A pesquisa pretende investigar a seguinte questão: quais as razões apresentadas nas pesquisas brasileiras a partir de 2006 para ensinar geometria nos AIEF?

Palavras chave: Ensino de Geometria, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Habilidades Geométricas.

No ensino de matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), ainda é dada uma ênfase demasiada ao ensino de aritmética, em detrimento do ensino de geometria. Mas será que é importante ensinar geometria nos AIEF? Desta pergunta decorrem outros questionamentos, como: quais as habilidades que aulas de geometria podem desenvolver nos alunos dos primeiros anos de escolaridade? Em que isso pode favorecer sua formação dentro e fora do ambiente escolar? A geometria possui aplicação apenas nos conteúdos de matemática? Apresentar certo domínio em outras áreas da

¹ Wagner Aguilera Manoel, mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Estadual de Campinas sob a orientação do Professor Dr. Sergio Aparecido Lorenzato - e-mail: wa.manoel@gmail.com ,

matemática implica domínio do pensamento geométrico? Se a geometria é importante, quais as razões para ensiná-la?

Decorrente dessas indagações, seguem algumas respostas baseadas nas habilidades que o ensino de geometria pode desenvolver nos AIEF. Para melhor compreensão deste texto, foi empregada a classificação utilizada por Hoffer (1981) de cinco habilidades - visuais, de aplicação ou de transferência, de desenho e construção, de comunicação e de lógica. É importante ressaltar que essas atividades não são desenvolvidas separadamente (Bressan; Bogisic; Crego, 2010). Segue-se, por exemplo, que alguns aspectos das habilidades visuais e de desenhos e construção são desenvolvidas concomitantemente.

Habilidades Visuais

Oitenta e cinco por cento das informações que captamos o fazemos por meio do sentido da visão. (Del Grande, 1994). Contudo, é necessário distinguir o ver do visualizar, uma vez que o ato físico de ver desenvolve-se naturalmente, enquanto o ato de visualizar para verificar se a imagem satisfaz determinadas condições formais necessita da realização de atividades direcionadas a esse propósito. (RÊGO; RÊGO; VIEIRA, 2011).

Segundo Bressan, Bogisic e Crego (2010), o processo de visualização implica em duas formas de representação: por um lado, representar o mental através de formas visuais externas; por outro, representar a nível mental objetos visuais (representação interna). Assim, quando colocamos diante de uma criança um dadinho, ela pode visualizar no objeto algumas de suas propriedades pela captação de representações visuais externas - possui cantos, não rola como a bola, apresenta seis faces. Contudo, ela terá que utilizar uma imagem mental quando o professor utilizar somente a palavra “dado” e esse objeto não estiver dentro do seu campo de visão.

É a partir das experiências pessoais com a forma, cor, textura, dimensões e a manipulação de um objeto físico que as imagens mentais dele serão construídas, permitindo sua visualização ainda que na ausência deste, assim como sua representação por meio de modelos concretos ou desenhos. (KALEFF, 1998 *apud* RÊGO; RÊGO; VIEIRA, 2011, p.14)

Assim pensando, o desenvolvimento da visualização, juntamente com a intuição, a percepção e a representação, está relacionado com a passagem do espaço real para o espaço teórico (Hershkowitz, 1994, *apud* Fainguelernt, 1999).

A Geometria na pré-escola e no 1º grau inicia-se pela “percepção de” e “a ação sobre” os objetos no mundo exterior. Esses objetos são inicialmente percebidos no espaço, depois observados e analisados, muitas propriedades são identificadas e descritas verbalmente, levando a uma classificação e mais tarde uma conceituação (FAINGUELERNT, 1999, p.55)

O desenvolvimento das habilidades visuais nos AIEF, além de ampliar a visão intuitiva e global dos alunos, facilita a compreensão de conceitos de outros campos da Matemática, bem como de outras áreas do conhecimento. (Fainguelernt, 1999).

Habilidade de desenho e construção

As habilidades de desenho e construção estão ligadas ao uso de representações externas. De acordo com Bressan, Bogisic e Crego (2010), as representações externas em matemática são: “uma escritura, um símbolo, um traço, um desenho, uma construção, com os quais se pode dar ideia de um conceito ou de uma imagem interna relacionada com a matemática (figura, número, vetor, função, etc.)”. (BRESSAN, BOGISIC, CREGO, 2010, p. 41, tradução do autor).

Segundo Broitman e Itzcovich (2008), existe uma distinção clara entre figura e desenho. Os desenhos, conforme as autoras, são as representações materiais de objetos teóricos, matemáticos e ideias que somente têm existência no interior da geometria. Esses objetos teóricos são denominados como figuras.

As representações ou modelos geométricos externos confeccionados pelos docentes ou realizado pelos próprios alunos não somente servem para evidenciar conceitos e imagens visuais internas, mas também são meios de estudo das propriedades geométricas, servindo de base à intuição e a processos indutivos e dedutivos de raciocínio. (BRESSAN, BOGISIC, CREGO, 2010, p. 41, tradução do autor).

Com isso, pode-se concluir que as representações dos alunos dos AIEF auxiliam no desenvolvimento das habilidades visuais e de raciocínio e, por sua vez, são uma forma de expressar o conhecimento que o aluno possui. Isso auxilia o professor a avaliar e direcionar sua ação de acordo com o registro dos alunos. Assim, por exemplo, se um aluno ao desenhar uma circunferência não se preocupar em representar uma figura fechada, isto pode ser um indicativo de que este ainda não desenvolveu o conceito topológico de continuidade.

Nesse sentido, Nacarato, Mengali, e Passos (2009) também apresentam a importância dos desenhos dos alunos dos AIEF, afirmando que “muitas vezes, o registro

pictórico de uma estratégia que o aluno faz traz muito mais detalhes do que o registro matemático, por exemplo. Da mesma forma que o registro escrito – em linguagem corrente ou matemática –, o pictórico também precisa ser incentivado e valorizado” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p.45).

As aulas de geometria devem oportunizar aos estudantes uma forma de expressar suas ideias por meio das representações externas e assim desenvolver suas habilidades de desenho e construção (Hoffer, 1981). Contudo, a inserção de tópicos da Geometria no primeiro segmento do Ensino Fundamental deve também contemplar a preocupação em relacioná-los com outros conteúdos escolares.

Com efeito, os conhecimentos geométricos possibilitam a elaboração de representações mais facilmente traduzíveis em recursos visuais (gráficos, diagramas, organogramas, etc.) para diversos conceitos relacionados a tais conteúdos. Dessa maneira, a Geometria surge também como um aporte relevante para a compreensão de outros campos do conhecimento (FONSECA *et al.* 2001, p.99)

Em suma, nas aulas de matemática e de outras disciplinas, as habilidades de desenho e construção podem contribuir como apoio ao pensamento indutivo e dedutivo das crianças, bem como para evidenciar os conceitos e as imagens visuais internas que elas apresentam, favorecendo também as orientações didáticas empregadas pelo professor.

Habilidades de comunicação

Geralmente, ao relacionar habilidades referentes à geometria, os artigos em educação enfatizam as habilidades de visualização e representação (desenho e construção). Porém, segundo Dickson, Brown e Gibson (1991), citados por Bressan, Bogisic e Crego (2010), “um dos objetivos fundamentais da educação matemática haverá de ser a captação das crianças para expressar verbal e simbolicamente suas ideias” (DICKSON; BROWN; GIBSON, 199, *apud* BRESSAN; BOGISIC; CREGO 2010, p.59, tradução do autor). Ou seja, a habilidade de comunicação também é de fundamental importância para o desenvolvimento da aprendizagem matemática, em particular, e não menos importante, para alunos dos AIEF.

De acordo com Bressan, Bogisic e Crego (2010), a habilidade de comunicação é “a competência do aluno para ler, interpretar e comunicar com sentido, em forma oral e escrita, informação (neste caso geométrica), usando o vocabulário e os símbolos da linguagem matemática em forma adequada.” (idem, *ibidem*). As aulas de Geometria,

segundo Hoffer (1981), enfatizam o uso da linguagem mais do que outros conteúdos de matemática, devido à abundância de seu vocabulário e também por suas definições serem mais precisas que as de outras áreas da matemática.

Além do desenvolvimento da linguagem da matemática formal, a geometria auxilia na comunicação oral presente no cotidiano dos alunos.

Nossa linguagem verbal diária possui muitos termos geométricos, por exemplo: ponto, reta, plano, curva, ângulo, paralela, círculos, quadrados, perpendicular etc. Se nos comunicarmos com outros acerca da localização, do tamanho, ou da forma de um objeto, a terminologia geométrica é essencial. Em geral, o vocabulário geométrico básico nos permite comunicarmos e entendermos com maior precisão acerca das observações sobre o mundo em que vivemos. (BRESSAN; BOGISIC; CREGO, 2010, p. 9, tradução do autor).

Essas mesmas autoras destacam as seguintes habilidades de comunicação:

- Escutar, localizar, ler e interpretar informação geométrica apresentada em diferentes formas.
- Denominar, definir e comunicar informação geométrica de forma clara e ordenada, utilizando linguagem natural e os símbolos apropriados.

Essas habilidades são fundamentais não apenas para a formação acadêmica do aluno, mas também para atender a uma necessidade de comunicação em sua vida social, considerando que a linguagem geométrica está presente não apenas em livros de matemática, mas também em jornais, televisão e revistas; até mesmo ao pedir informação para encontrar uma determinada rua, esta linguagem se torna imprescindível para a vida do aluno e, por isso, deve ser trabalhada já nos primeiros anos de escolaridade.

Habilidades de lógica

As habilidades de lógica estão relacionadas com as habilidades de raciocínio (BRESSAN, BOGISIC, CREGO, 2010). Mas há que se considerar que essas habilidades não devem ser trabalhadas sem avaliar o desenvolvimento dos alunos, ainda mais das crianças do AIEF.

Um dos estudos utilizados para estabelecer o nível de raciocínio dos alunos foi elaborado pelo casal van Hiele. No início da Educação Básica, é necessário desenvolver dentre os cinco níveis de van Hiele, principalmente a passagem do nível de visualização para o nível de análise. Ou seja, do nível inicial (visualização), no qual os conceitos de

geometria são vistos como entidades totais, sem componentes e atributos, para o nível em que se inicia a análise dos conceitos geométricos e em que se identificam as propriedades e as características das figuras por meio da observação e da experimentação. (Crowley, 1994).

Villella (2008) cita, de acordo com os níveis de van Hiele, que “quem aprende pode situar-se a respeito da geometria em um nível de raciocínio distinto do que apresenta na álgebra e no cálculo” (VILLELLA, 2008, p.161). De forma semelhante, Lorenzato (1995) afirma que a geometria exige do aluno uma maneira específica de raciocinar, “isso quer dizer que ser bom conhecedor de Aritmética ou de Álgebra não é suficiente para resolver problemas de Geometria”. (LORENZATO, 1995, p.5). Nesse mesmo artigo, esse autor enfatiza a importância do pensar geométrico, destacando que:

Na verdade, para justificar a necessidade de se ter a Geometria na escola, bastaria o argumento de que sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p.5)

Portanto, decorrente dos argumentos apresentados por Lorenzato, citados acima, e de que as outras áreas da matemática não podem desenvolver o pensamento geométrico, pode-se então justificar a necessidade desse campo de conhecimento estar presente desde o início da vida escolar do aluno.

Habilidade de aplicação ou de transferência

As habilidades de aplicação ou de transferência são aquelas “que nos permitem utilizar, neste caso a geometria, para explicar fenômenos, fatos ou conceitos e resolver problemas de dentro e fora da matemática”. (BRESSAN, BOGISIC, CREGO, 2010, p. 87, tradução do autor).

Sem essas habilidades, o aluno estará incapacitado de usar seu raciocínio em situações novas ou fora de seus contextos habituais. Com isso, não existe um processo rico de aprendizagem, se não uma mera justaposição de conhecimentos fragmentados, aplicados somente em casos particulares e previsíveis. (BRESSAN, BOGISIC, CREGO, 2010).

A Geometria é uma das melhores oportunidades que existem para aprender como matematizar a realidade. É uma oportunidade de fazer descobertas como muitos exemplos mostrarão. Com certeza, os números são também um domínio aberto às investigações, e pode-se aprender a pensar através da realização de cálculos, mas a descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes. Até que possam de algum modo ser dispensadas, as formas no espaço são uma guia insubstituível para a pesquisa e a descoberta (FREUDENTHAL, 1973, *apud* FONSECA, 2002 p.92-93)

Logo, a geometria deve ser utilizada como forma de aplicação de conteúdos matemáticos e de outros campos de conhecimento. Assim sendo, por meio dessa disciplina é possível fazer a relação entre alguns conceitos matemáticos e a realidade. Essa característica fundamental é defendida por muitos educadores matemáticos para todas as etapas da Educação Básica, principalmente para os primeiros anos.

Diante da importância de ensinar geometria nos AIEF pelo desenvolvimento das habilidades mencionadas acima e de outras que não foram contempladas nesse texto, esse trabalho propõe-se a investigar as razões para se ensinar geometria nos AIEF, apresentadas pelas pesquisas brasileiras a partir de 2006.

Esta pesquisa tem por objetivo fazer uma compilação e um estudo analítico da importância de se ensinar geometria nos AIEF, a fim de apresentar de forma sistemática essas razões; tem por objetivo, ainda, produzir novos resultados a partir do confronto desses estudos, ou seja, transcender aqueles já existentes, bem como outros encontrados nas pesquisas atuais. A metodologia é caracterizada como pesquisa bibliográfica do tipo meta-análise, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006).

Os materiais a serem analisados são:

- teses e dissertações com o assunto “Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, disponíveis no *site* de banco de teses e dissertações da CAPES², publicadas no período de 2006 a 2011;
- anais de um evento nacional e de dois eventos internacionais, publicados no período de 2006 a 2011– Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM) e Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM);
- artigos produzidos pelo GT 19 da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), publicados no período de 2006 a 2011.

² <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>

A delimitação temporal decorre de um recorte para aprofundamento do tema, tendo sido escolhido o ano de 2006 por ser a data de introdução do ensino de nove anos, conforme a Lei nº 11.274 (Brasil, 2006), o que torna possível investigar o surgimento de alguma proposta para o ensino de geometria para o novo 1º ano do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de 6 anos de idade.** Mais um ano é fundamental. Brasília: MEC/SEF. 2006. Disponível em:

< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11274.htm>. Acesso em: 15 set. 2012.

BRESSAN, A. M.; BOGISIC, B. Y CREGO K. **Razones para enseñar geometría en la educación básica.** Mirar, construir, decir y pensar... . Novedades Educativas. Buenos Aires. 2010

BROITMAN, C.; ITZCOVICH, H. – Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: problemas de seu ensino, problema para seu ensino In: PANIZZA, Mabel (org.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas series iniciais** – Análises e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2008

CROWLEY, Mary L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In:LINDQUIST M. M. & SHULTE, A. A. (org.). **Aprendendo e ensinando geometria.** Tradução de Higyno H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

DEL GRANDE. Percepção espacial e geometria primária. In: LINDQUIST M. M. & SHULTE, A. A. (org.). **Aprendendo e ensinando geometria.** Tradução de Higyno H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

Dickson, L., Brown, M., Gibson, O., El aprendizaje de las matemáticas, Barcelona, MEC – Labor, 1991 *apud* BRESSAN, A. M.; BOGISIC, B. Y CREGO K. **Razones para enseñar geometría en la educación básica.** Mirar, construir, decir y pensar... . Novedades Educativas. Buenos Aires. 2010

FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria.** Porto Alegre: Artes Medicas Sul, 1999.

FIorentini, D. ; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3ª. ed. Campinas/SP: Editora Autores Associados, 2009.

FONSECA, M. C. F. R. *et al.* **O ensino de Geometria na Escola Fundamental** – Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FREUDENTHAL, H. Mathematics as an educational task. Dordrecht: D. Reidel Publishing Co., 1973. *apud* FONSECA, M. C. F. R. *et al.* **O ensino de Geometria na Escola**

Fundamental – Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

HERSHKOWITZ, R. Atividades com professores baseadas em pesquisas cognitivas. Boletim GEPEM. Rio de Janeiro: GEPEM, Ano XVIII, n. 32, p. 62 – 76, 1994 *apud* FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria**. Porto Alegre: Artes Medicas Sul, 1999.

HOFFER, A. **Geometry is more than Proof**. The Mathematics Teachers, vol 74, nº1, USA, Janeiro 1981.

KALEFF, A. M. Vendo e Entendendo Poliedros. Niterói: EDUFF, 1998 *apud* RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M.; VIEIRA, K. M. **Laboratório de ensino de Geometria**. 1. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** SBEM/SP - Educação Matemática em Revista, v. 4, p. 3-13, 1995.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B.. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

RÊGO, R. G. ; RÊGO, R. M. ; VIEIRA, K. M. **Laboratório de ensino de Geometria**. 1. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

VILLELLA, J. **Uno, dos, tres... geometría otra vez: de la intuición al conocimiento formal em la enseñanza primária**. 2.ed – Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2008.