

O ensino de geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da provinha Brasil

The geometry teaching in literacy cycle: a view from “provinha Brasil”

CÁRMEN LÚCIA BRANCAGLION PASSOS¹

ADAIR MENDES NACARATO²

Resumo

O ensino de geometria na educação básica talvez seja o tema que mais mereceu estudos e pesquisas no final do século XX. Depois de longo período de abandono, voltou a compor, de forma mais integrada a maioria dos livros didáticos de matemática. Contudo, ainda não ocorreu o avanço esperado. O abandono, problemático no ensino fundamental I, se torna maior em se tratando do ciclo de alfabetização. Há uma forte tendência nesse ciclo de se colocar a ênfase na alfabetização da língua materna, desconsiderando tratar-se de um processo mais amplo que abrange todas as áreas do conhecimento. O objetivo deste texto é analisar o que vem sendo exigido de habilidades geométricas pela Provinha Brasil. Como pressuposto consideramos que, muitas vezes, os conteúdos e a forma como são cobrados nas avaliações externas acabam orientando as práticas dos professores.

Palavras-chave: *Ensino de Geometria no Ciclo de Alfabetização. Desenvolvimento do Pensamento Geométrico. Provinha Brasil.*

Abstract

The geometry teaching in primary education is perhaps the topic that deserved more studies and research in the late twentieth century. After a long period of neglect, returned to compose, in a more integrated way most math textbooks. However, has not yet occurred expected progress. Abandonment, problematic in elementary school, gets bigger when it comes to literacy cycle. There is a strong trend of putting the emphasis on literacy mother tongue in this cycle, disregarding that this is a broader process that covers all areas of knowledge. The objective of this paper is to analyze what is being required of geometric skills by “Provinha Brasil”. As assumption, we believe that often the content and the way they are charged for external evaluations end up guiding the practices of teachers.

Keywords: *Geometry Education in Literacy Cycle. Development of Geometric Thought. Provinha Brasil.*

¹ Doutora em Educação: Educação Matemática pela Unicamp, Professora do Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, SP - carmen@ufscar.br

² Doutora em Educação: Educação Matemática pela Unicamp, Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade São Francisco, SP – adair.nacarato@usf.edu.br.

Introdução

Depois de longo período de abandono quase absoluto, no final do século XX, o ensino de geometria na educação básica começa a fazer parte de debates e estudos acadêmicos, gerando muitas discussões em congressos nacionais e internacionais de Educação Matemática e deu lugar a muitas pesquisas de mestrado e doutorado tanto no Brasil, como no exterior.

O ensino de geometria nas escolas, até então relegado às últimas páginas dos livros didáticos, volta a compor, de forma mais integrada e ao longo das unidades, a maioria dos livros didáticos de matemática quando esses passam a contemplar, de certo modo, orientados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997).

Nota-se uma preocupação dos pesquisadores e a defesa de que o desenvolvimento do pensamento geométrico deva ser estimulado desde o início da escolarização. Contudo, ainda não podemos dizer que ocorreu o avanço esperado. Talvez o longo período em que a geometria ficou relegada a um segundo plano tenha deixado marcas profundas em várias gerações de estudantes e são sentidas até hoje pelos professores que não tiveram a formação geométrica quando estudantes.

Nossa experiência, como formadoras e pesquisadoras, em contato com professores que atuam nos anos iniciais, tem nos apontado que, embora haja, por parte da maioria deles o desejo de trabalhar a geometria com seus alunos, ela acaba não sendo assumida como prioridade frente aos demais conteúdos de matemática, pois ninguém ensina aquilo que não tem domínio conceitual.

Constatamos, também, que embora os conteúdos geométricos estejam presentes ao longo dos livros didáticos, os professores optam, na maioria das vezes, para deixá-los para o final do ano e, com isso, eles não são ensinados, ou são apresentados aos alunos de forma acelerada e reduzida.

Se esse abandono já é problemático no chamado ensino fundamental I (1º ao 5º ano), consideramos que ele se torna maior ainda em se tratando do ciclo de alfabetização (1º ao 3º ano). Há uma forte tendência nesse ciclo de se colocar a ênfase na alfabetização da língua materna, desconsiderando tratar-se de um processo mais amplo que abrange todas as áreas do conhecimento.

Após dez anos da publicação de nosso livro, no qual sistematizamos os achados de nossas teses de doutorado (NACARATO; PASSOS, 2003), sentimo-nos instigadas a ter um olhar mais atento para a forma como a geometria vem sendo apresentada aos professores que

atuam no ciclo de alfabetização. Considerando que questões relativas à geometria vêm se fazendo presente nas avaliações externas, optamos por analisar a Provinha Brasil, uma vez que essa é a única prova que fica disponível nas escolas e secretarias de educação.

Dessa forma, o presente artigo refere-se a uma análise documental e tem como objetivo analisar o que vem sendo exigido de habilidades geométricas nesse instrumento de avaliação externa. Partimos do pressuposto que, muitas vezes, os conteúdos e a forma como são cobrados, nas avaliações externas acabam orientando as práticas dos professores. Essa análise será complementada pelo documento: “Matriz de Referência para Avaliação da Alfabetização Matemática Inicial”.

O texto está organizado em três seções: inicialmente apresentamos algumas reflexões teóricas sobre a formação do pensamento geométrico; em seguida, a análise de algumas questões de geometria da Provinha Brasil e, finalmente, tecemos nossas considerações.

A formação do pensamento geométrico

Vários são os autores que têm centrado suas pesquisas na formação do pensamento geométrico, em diferentes vertentes teóricas. Aqui nos interessa um olhar mais atento para as questões que julgamos estar na base da construção desse pensamento, como, principalmente, as habilidades de percepção espacial.

Del Grande (1994³), ao se referir à habilidade de percepção espacial sugere que alguns tipos de atividades geométricas poderiam desenvolver e realçar as habilidades espaciais da criança dos anos iniciais. Ele define percepção espacial como “a habilidade de reconhecer e discriminar estímulos no e do espaço e para interpretar esses estímulos associando-os a experiências anteriores” (p.126). Na ótica desse autor, a natureza das atividades matemáticas relacionadas com a geometria na escola básica permite a aquisição de experiências de percepção visual dando aos professores oportunidade de observar e detectar, desde cedo, como o pensamento geométrico das crianças vai sendo construído. Segundo esse autor, essa percepção inicial das habilidades de percepção visual será fundamental para o planejamento de tarefas de geometria a serem propostas pelo professor.

³ Ressalte-se que a primeira edição desse artigo foi publicada, originalmente, em 1987, em DEL GRANDE, J. J. (1987) *Spatial Percetion and Primary Geometry*. In Lindquist, M. M. e Shulte A. P. *Learning and Teaching Geometry, k-12*. Reston, Virginia: NCTM.

Hoffer (1997) defende que a habilidade de percepção visual e os conceitos geométricos podem ser aprendidos simultaneamente, isto porque, aprender geometria não significa que o aluno apenas reconheça figuras, mas também suas relações e suas propriedades.

Del Grande (1994) analisa um conjunto de cinco habilidades de percepção descrito por Frostig e Horne (1964). Ele explica que esses autores produziram material para testes referentes às cinco primeiras das sete aptidões espaciais, quais sejam: 1) coordenação visual-motora; 2) percepção de figuras em campos; 3) constância de percepção; 4) percepção de posição no espaço; 5) percepção de relações espaciais; enquanto Hoffer (1977) examinou mais duas dessas aptidões, a saber: 6) discriminação visual e 7) memória visual. Consideramos importante para as argumentações que nos propomos neste artigo, trazer tais habilidades discriminadas:

A **coordenação visual-motora** consiste na “habilidade de coordenar a visão com movimentos do corpo” (DEL GRANDE, 1994, p.158). Quando as crianças apresentam dificuldades motoras em habilidades e movimentos simples, também possuem dificuldades em pensar qualquer outra coisa quando se concentram na tarefa que estão fazendo. O autor explica que, se uma criança apresenta dificuldade para ligar pontos no papel, ou juntar blocos para construir estruturas de madeira, é provável que não perceba as ideias ou noções geométricas envolvidas, pois só o esforço motor já é suficiente para absorvê-la completamente. Apenas quando esta coordenação se tornar habitual é que ela será capaz de dar toda sua atenção ao ato de aprender, percebendo objetos exteriores e suas relações. Esta habilidade constitui-se, dessa forma, indispensável para o aprendizado da Matemática e, de modo particular, da Geometria, no qual as relações espaciais têm um papel de especial destaque. Consideramos que esta habilidade é difícil de ser incluída num instrumento escrito de avaliação, principalmente numa questão de múltipla escolha, visto que pressupõe o movimento do corpo.

A **percepção de figuras em campos** refere-se ao “ato visual de identificar uma figura específica (o foco) num quadro (o campo)” (DEL GRANDE, 1994, p.158). Essa percepção é descrita pelo autor pelo ato “distinguir a frente do fundo”. Para focalizar a atenção numa figura, há necessidade de se desconsiderar todos os marcos estranhos a ela, não se distraindo com estímulos visuais irrelevantes para sua caracterização. Para ele, essa é uma habilidade importante a tal ponto de prejudicar as crianças que não a adquirirem. As atividades de percepção de figuras em campos incluem interseção de retas, interseção de figuras, figuras ocultas, figuras sobrepostas, finalização de figuras, reunião de partes de uma figura, semelhanças e diferenças e inversão de uma figura ou campo.

A **constância de percepção ou constância da forma e tamanho** refere-se à “habilidade de reconhecer que um objeto tem propriedades invariáveis, como tamanho e forma, apesar das várias impressões que pode causar conforme o ponto do qual é observado” (DEL GRANDE, 1994, p.158). O autor identifica a constância da percepção da forma não mais vinculada a um determinado objeto, mas envolvendo o reconhecimento de certas figuras geométricas apresentadas em vários tamanhos, sombras, texturas e posições no espaço. Segundo ele (1994, p.159), uma pessoa com constância de percepção “reconhecerá um cubo visto de um ângulo oblíquo como um cubo”, embora os olhos “vejam” uma imagem diferente quando o cubo é visto bem de frente ou de cima. Nesse sentido, o autor cita os estudos de Frostig e Horne (1964), referidos anteriormente, os quais descobriram que a constância de percepção depende, em parte, da aprendizagem e de experiências que são possibilitadas por atividades de natureza geométrica.

A **percepção da posição no espaço** consiste na habilidade que permite ao sujeito determinar a relação de um objeto com outro e com relação a si próprio (observador). Segundo Del Grande (1994, p. 159), a ausência dessa habilidade “resulta em inversões, que constituem um dilema para os educadores da área de matemática”. As atividades desse componente lidam com a discriminação de rotações, reflexões e translações de figuras, as quais permitem que as crianças percebam que duas figuras são iguais (congruentes), quando uma é imagem da outra, mediante uma dessas transformações.

A **percepção de relações espaciais** é a “habilidade que o sujeito tem de ver dois ou mais objetos em relação a si próprio ou em relação um ao outro”. Se uma pessoa, exemplifica Del Grande (1994, p. 159), vê que duas figuras são congruentes, quando uma é imagem da outra, por meio de uma transformação simétrica, como uma translação, uma rotação ou uma reflexão, essa pessoa consegue perceber as relações espaciais que lhe permitem observar a congruência, isto é, uma relação entre duas figuras.

A **discriminação visual** seria a “habilidade de distinguir semelhanças e diferenças entre objetos” independentemente da posição. Del Grande (1994, p. 159) explica que atividades de escolha e de classificação de objetos e formas geométricas, tal como se faz com os blocos lógicos⁴ (atributos), podem ajudar as crianças a aprenderem a discriminar visualmente. “As crianças podem usar desenhos e abstrações à medida que desenvolvem sua discriminação, fazendo comparações visuais e verbais entre as coisas que veem”.

⁴ Blocos Lógicos: jogo de blocos composto de peças de madeira ou plástico, nas quais faz-se variar, sistematicamente, as seguintes variáveis: cor, forma, espessura e tamanho (Dienes, Z. P. (1986) *As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática*. São Paulo: EPU, p. 3).

A **memória visual** refere-se à habilidade de lembrar precisamente de objetos que não estão mais à vista, relacionando suas características com as de outros objetos presentes ou ausentes. Segundo Hoffer (1977), como a maioria das pessoas retém pequena quantidade de informações visuais – cerca de cinco a sete itens – por períodos relativamente curtos de tempo, para memorizar mais elementos ou informações, deverá lançar mão das abstrações e do pensamento simbólico.

Tal recurso é comumente usado em atividades geométricas, tendo em vista a natureza da organização do conhecimento geométrico, que se fundamenta na identificação de características, a princípio, visuais, mas que acabam definindo-se como conceitos e relações abstratas. Atividades referentes à memória visual, segundo Del Grande (1994), envolvem a lembrança de um objeto entre dois ou mais, de um objeto submetido a inversões, ou da posição de muitos objetos.

Sem dúvida, o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial é fundamental para a construção do pensamento geométrico, mas, há também necessidade de considerarmos outros aspectos, como a questão do próprio conceito geométrico.

Fischbein (1993) explica que o objeto geométrico é tratado como “conceitos figurais” por causa da sua dupla natureza, já que é composto por duas componentes: uma conceitual e outra figurar. A componente conceitual expressa propriedades que caracterizam uma certa classe de objetos através da linguagem escrita ou falada, com maior ou menor grau de formalismo, dependendo do nível de axiomatização com que se está trabalhando. A componente figurar corresponde à imagem mental que associamos ao conceito e que, no caso da Geometria, tem a característica de poder ser manipulada através de movimentos como translação, rotação e outros, mantendo invariáveis certas relações.

Para o autor, o que caracteriza um **conceito** é o fato de que ele expressa uma ideia, uma representação geral, ideal de uma classe de objetos, baseada em seus traços comuns. Por outro lado, uma **imagem mental** é uma representação sensorial de um objeto ou fenômeno. O autor apresenta essa distinção através de exemplos de demonstrações geométricas. Nessas demonstrações usa-se uma certa quantidade de conhecimentos conceituais, informação figurar e operações representadas figuralmente, lidando com entidades independentes, isto é, com ideias abstratas (conceitos) e representações sensoriais (operações concretas). Ele ressalta que, em processos como esses, as operações são descritas como aparentemente práticas; entretanto, não é possível separar um objeto de si mesmo na prática. Isto significa que tratamos de um mundo ideal, com significados ideais, já que os objetos aos quais nos referimos, como pontos, lados, ângulos e as

operações com eles, têm uma existência ideal, são de uma natureza conceitual; mas que, ao mesmo tempo, têm uma natureza figural intrínseca: somente enquanto nos referimos a imagens podemos considerar operações tais como separar, inverter ou superpor.

Fischbein (1993) faz alguns destaques a respeito das características das figuras geométricas relacionadas a sua natureza conceitual. Primeiramente, diz que no raciocínio matemático não nos referimos aos elementos de um objeto geométrico (pontos, lados, ângulos, triângulos propriamente ditos) como objetos materiais ou desenhos; os objetos materiais – modelos manipulativos (como o jogo de sólidos geométricos utilizado nas escolas) ou desenhos – são somente modelos materializados de entidades mentais com as quais os matemáticos lidam. Em segundo lugar, o autor destaca que somente em um sentido conceitual pode-se considerar a perfeição absoluta das entidades geométricas: linhas, retas, círculos, quadrados, cubos, etc. Em terceiro lugar, destaca que estas entidades geométricas não têm correspondentes materiais genuínos. Isto é, pontos (objetos de dimensão zero), linhas (objetos unidimensionais), planos (objetos bidimensionais) não existem, não podem existir em realidade. Os objetos reais da nossa experiência prática são necessariamente tridimensionais, “... mesmo o cubo ou a esfera aos quais os matemáticos se referem, não existem em realidade, embora eles sejam tridimensionais. Estes são também meras construções mentais, as quais não se supõe terem qualquer realidade substancial” (p.141). Em quarto lugar, Fischbein (1993) destaca que todas as construções geométricas são representações gerais, como todo conceito, e nunca cópias mentais de objetos concretos particulares. Por último, o autor destaca uma quinta característica das figuras geométricas que também está relacionada à sua natureza conceitual, ou seja, o fato das propriedades das figuras geométricas serem impostas ou derivadas de definições no domínio de um certo sistema axiológico. Como exemplo, o referido autor explica que um quadrado não é uma imagem desenhada numa folha de papel. É uma forma controlada por sua definição (embora possa ser inspirada por um objeto real). Um quadrado é um retângulo que tem lados iguais. Partindo destas propriedades pode-se prosseguir descobrindo outras propriedades do quadrado (a congruência de ângulos visto que são todos ângulos retos, a igualdade das medidas das diagonais, etc.). (FISCHBEIN, 1993, p.141).

Uma figura geométrica pode ser descrita como tendo, intrínseca a ela, propriedades conceituais, mas que ela não é um mero conceito. Segundo ele, uma figura geométrica é uma imagem visual, que possui uma propriedade que conceitos usuais não possuem, ou seja, ela inclui a representação mental da propriedade do espaço.

Consideramos a visualização como a habilidade de pensar, em termos de imagens mentais (representação mental de um objeto ou de uma expressão), naquilo que não está ante os olhos, no momento da ação do sujeito sobre o objeto. Seria a percepção visual do sujeito enquanto a construção de um processo visual, o qual sofre interferências de sua experiência prévia, associada a outras imagens mentais armazenadas em sua memória. O significado léxico atribuído à visualização é o de transformar conceitos abstratos em imagens reais ou mentalmente visíveis. A preocupação com a visualização quando se aborda o processo de ensino e de aprendizagem da Geometria pode ser considerada como um dos processos envolvidos nas diferentes maneiras de representações.

Entendemos também que a visualização está diretamente relacionada com a representação. Esta pode ser gráfica, como um desenho em um papel ou como modelos manipuláveis, ou mesmo através da linguagem e de gestos.

Os diferentes tipos de visualização que os estudantes necessitam, tanto em contextos matemáticos, quanto em outros, dizem respeito à capacidade de criar, manipular e ler imagens mentais; de visualizar informação espacial e quantitativa e interpretar visualmente informação que lhe seja apresentada; de rever e analisar situações anteriores com objetos manipuláveis.

A dificuldade que os alunos possuem em “ler” o que as representações bidimensionais de objetos tridimensionais traduzem pode estar em não conseguirem identificar os diferentes elementos que compõem esses objetos. Dessa forma, os alunos não conseguem representar para eles mesmos determinadas propriedades desses objetos, prejudicando o processo de aprendizagem da Geometria.

Quando se imagina a construção de algum objeto específico, como uma caixa, por exemplo, não se pode iniciar tal construção sem antes “ver”, na mente, o que ainda não pode ser visto com os próprios olhos. Tal destreza exige aprendizagem e deve ser sistematicamente construída em diferentes momentos, tanto na escola como fora dela. Entretanto, na escola, essa capacidade poderá ser explorada com a análise de aspectos visuais de uma figura geométrica, de modo que se torne possível desenhá-la. Para desenhar um objeto geométrico é preciso que o indivíduo seja capaz de imaginar o resultado final, antecipar mentalmente e inferir corretamente a forma plana (bidimensional) e as transformações necessárias para apresentá-la na forma espacial (tridimensional).

Tendo em vista a ambiguidade do termo “figura”, o autor enfatiza que, em seu trabalho, figura refere-se somente a imagens mentais. Como uma figura possui uma certa estrutura,

uma forma, sugere que algumas especificações deveriam ser acrescentadas: 1) *figura geométrica*: uma imagem mental cujas propriedades são completamente controladas por definição; 2) um *desenho* não é uma figura geométrica ele próprio, mas um gráfico ou uma incorporação material, concreta dela, e 3) *imagem mental* de uma figura geométrica é, usualmente, a representação do modelo materializado dela.

Assim, a figura geométrica, ela própria, é somente a ideia correspondente da entidade figural idealizada, abstrata, estritamente determinada por sua definição.

Entendemos que o desenho associado ao objeto geométrico desempenha um papel fundamental na formação da imagem mental. Para o aluno, nem sempre fica claro que o desenho é apenas uma instância física de representação do objeto. Quando, para alguns, o desenho desempenha uma expressão de entendimento do objeto geométrico, isto é, basta desenhá-lo em uma folha de papel para compreender o problema, para outros pode se constituir em um obstáculo para este entendimento. Isto ocorre porque o desenho guarda algumas características particulares que não pertencem ao conjunto de condições geométricas que definem o objeto, é o caso das projeções.

O conceito figural, afirma Fischbein (1993, p. 149), é também um significado com uma particularidade, isto é, é um tipo de significado que inclui figura como uma propriedade intrínseca. Nesse sentido, exemplifica o autor, o significado genuíno da palavra círculo em Geometria, como é manipulado pelo nosso processo de raciocínio, não é redutível a uma definição puramente formal, mas é uma imagem controlada por uma definição. Segundo o autor referido, "... sem esse tipo de imagens espaciais, a Geometria não existiria como um ramo da Matemática". Tais posições sinalizam para a importância de um trabalho sistemático e intencional com o vocabulário, com as palavras relativas à geometria.

Numa perspectiva vigotskiana, consideramos que a linguagem e, em especial, a palavra é central ao processo de elaboração conceitual. O conceito é a própria palavra e esta é carregada de significado e sentido. O sentido é mais amplo que o significado e está relacionado à subjetividade do sujeito, aquilo que ele traz de experiências vividas.

O sentido é sempre uma formação dinâmica, fluída, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso e, ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata. Como se sabe, em contextos diferentes a palavra muda facilmente de sentido. O significado, ao contrário, é um ponto imóvel e imutável que permanece estável em todas as mudanças de sentido da palavra em diferentes contextos. (VIGOTSKI, 2001, p. 465).

O objetivo da instrução é trabalhar com os significados das palavras e esses também têm uma história, seja no desenvolvimento das ciências, seja no desenvolvimento do próprio sujeito. Assim, quando o professor no início da escolarização utiliza a palavra ‘quadrado’, ele consegue se comunicar com o aluno e ambos são capazes de visualizar a mesma figura; no entanto, o conceito dessa figura geométrica não está ainda construído, essa construção vai ocorrer ao longo da escolarização, quando o aluno for capaz de identificar todas as suas características e propriedades. Há um momento em que o aluno precisa chegar a esse ponto estável e imutável do significado da palavra.

Entendemos que, na prática pedagógica, a compreensão das palavras presentes nas definições geométricas precisa ser cuidadosamente trabalhada. Seus significados precisam ser ampliados à medida que a escolarização avança. A identificação de uma figura, por si só, não garante que já ocorreu a elaboração conceitual; é preciso que as definições acompanhem suas representações. Daí a importância de um ensino pautado nas discussões orais, principalmente no início da escolarização, pois o professor poderá ajudar o aluno a ‘ler’ o objeto geométrico, identificando suas características, realizando classificações por diferenças e semelhanças entre objetos e utilizando o vocabulário correto.

Talvez aí resida a grande dificuldade dos professores em ensinar geometria, pois nem sempre têm os conceitos elaborados e, dessa forma, realizam um ensino reducionista, pautado apenas nos aspectos figurais, nas habilidades iniciais de percepção, não garantindo aproximações com os conceitos científicos da geometria.

Como possibilitar um ensino de geometria que garanta a formação do pensamento geométrico dos alunos? Vários são os caminhos que a comunidade tem adotado para que a geometria seja ensinada nas escolas, como: projetos de formação docente; melhoria dos livros didáticos; ênfase na geometria nos documentos curriculares, dentre outros. No entanto, todo esse esforço poderá não surtir efeitos se esses conteúdos não forem valorizados nas avaliações externas, visto que elas têm um peso muito grande nas práticas dos professores. De que forma a Provinha Brasil, por exemplo, tem valorizado conteúdos de geometria? Esse é o foco do presente artigo.

A geometria presente na Provinha Brasil de Matemática

A Provinha Brasil foi criada em 2007, pela Portaria Normativa nº 10 de 24 de abril de 2007. Inicialmente ela só era aplicada na área de leitura, a de Matemática teve a sua

primeira edição em 2011 e é aplicada a todos os alunos matriculados no segundo ano do Ensino Fundamental. Segundo consta no Guia de Aplicação dessa primeira edição: “A **Provinha Brasil de Matemática**, assim como a de leitura, tem como principal objetivo realizar um diagnóstico dos níveis de alfabetização das crianças após um ano de estudos, de maneira que as informações resultantes possam apoiar o trabalho do professor” (BRASIL/INEP, 2011, p. 4).

A prova é aplicada em dois momentos do ano letivo, ao final do 1º e do 2º semestres. Assim, houve apenas uma aplicação em 2011 e, a partir de 2012, duas aplicações anuais. Esse instrumento é corrigido pela própria rede de ensino ou pelos próprios professores e os resultados ficam à disposição para ações efetivas nas escolas. Ela é composta de 20 questões de múltipla escolha.

O kit que o professor recebe vem com três cadernos: o guia de aplicação, o caderno do aluno e o guia de correção e interpretação de resultados. No caso do caderno do aluno há apenas as alternativas, visto que o professor é quem fará a leitura, duas vezes, do enunciado da questão. Essa forma de elaboração da prova tem sido criticada por professores⁵, uma vez que os alunos não dispõem do enunciado da questão e, muitos deles já estão alfabetizados, ou então, em práticas de letramento escolar é fundamental que o aluno tenha acesso a textos escritos, mesmo que ainda não esteja alfabético.

As questões da Provinha Brasil são elaboradas a partir de uma grade de descritores, publicada pelo INEP, a “Matriz de Referência para Avaliação da Alfabetização Matemática Inicial”. Dessa matriz, destacamos os descritores relativos ao eixo da Geometria – 2º eixo conforme consta do Quadro 1:

Quadro 1: Eixo da Geometria na Matriz de Referência para Avaliação da Alfabetização Matemática Inicial

2º EIXO	Geometria
Competências	Descritores/Habilidades
C4 – Reconhecer as representações de figuras geométricas	D4.1 – Identificar figuras geométricas planas.
	D4.2 – Reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais.

Essa grade já nos sinaliza que os conteúdos a ser exigidos no teste escrito não irão além da identificação e reconhecimento de figuras geométricas planas e espaciais. Podemos dizer que esses descritores estão coerentes com o que se espera de um aluno ao final dos dois primeiros anos de escolarização. No entanto, mesmo se restringindo a essas

⁵ A segunda autora deste texto participa de um Programa Observatório da Educação, no qual as edições da Provinha Brasil têm sido discutidas pelo coletivo dos professores participantes do programa.

habilidades básicas, há que se analisar como as questões estão sendo apresentadas aos alunos.

Ao todo, até o momento, já foram aplicados sete testes da Provinha Brasil. No Quadro 2 destacamos em cada edição, quais foram as questões relativas à geometria e o foco das mesmas.

Quadro 2 – Questões de Geometria presentes na Provinha Brasil de Matemática (2011-2014)

Edição	Número da Questão	Habilidade exigida
2011	01	Habilidade relacionada ao reconhecimento de representação de uma figura geométrica espacial
	05	Habilidade relacionada à identificação de uma figura geométrica plana em um conjunto de figuras.
	12	Habilidade relacionada à capacidade de identificar figuras geométricas planas.
2012/1	03	Habilidade relacionada ao reconhecimento de representação de uma figura geométrica espacial
	06	Habilidade relacionada à identificação de uma figura geométrica plana em um conjunto de figuras.
	08	Habilidade relacionada à identificação de uma figura geométrica plana em um conjunto de figuras.
2012/2	19	Habilidade de identificar figuras geométricas planas.
2013/1	09	Habilidade relacionada ao reconhecimento de representações de figuras geométricas espaciais.
	11	Habilidade relacionada à identificação de figuras geométricas planas.
2013/2	05	Habilidade de associar figuras geométricas planas a seus respectivos nomes.
	06	Habilidade de reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais, associando objetos do mundo físico a representações de alguns sólidos geométricos simples.
	09	Habilidade de relacionar representações planas de objetos tridimensionais a figuras geométricas planas.
2014/1	05	Habilidade de relacionar representações planas de objetos tridimensionais a figuras geométricas planas.
	06	Habilidade de reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais.
	10	Habilidade relacionada à capacidade de identificar figuras geométricas planas.
2014/2	04	Habilidade de relacionar o formato de um objeto a uma figura geométrica (plana ou espacial)
	10	Habilidade de identificar figuras geométricas planas e relacioná-las com representações dadas por meio de figuras tridimensionais.

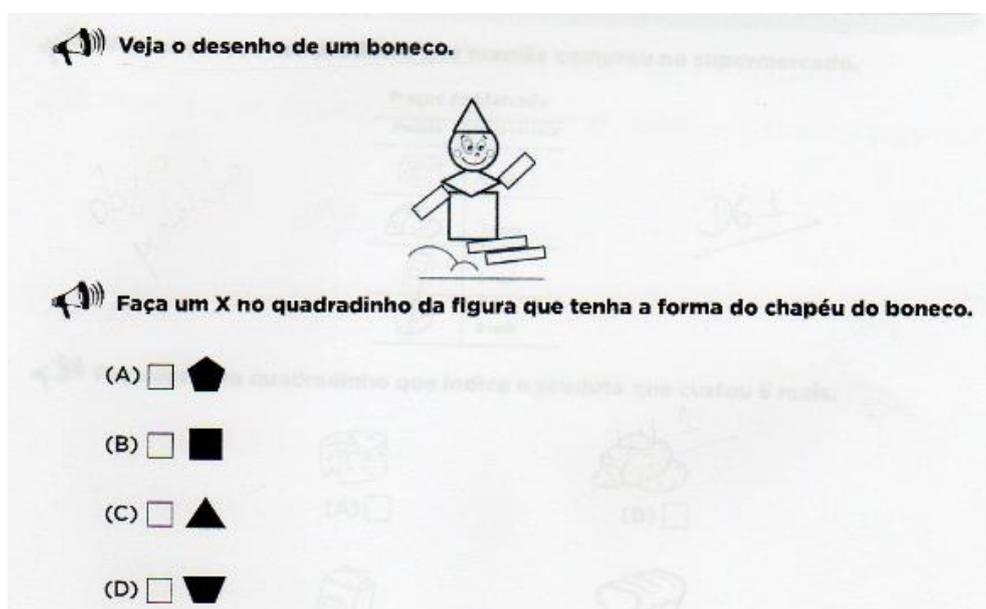
Constata-se haver uma coerência entre as habilidades exigidas e aquelas prescritas na Matriz de Referência. Assim, as questões centram-se nas duas habilidades esperadas. Daí a semelhança na forma de escrita dessas habilidades, com algumas mudanças de redação a partir de 2014.

Com exceção do segundo teste de 2012, em cada prova há, pelo menos, duas questões relativas à geometria. No entanto, é possível constatar que as questões são muito semelhantes; mudam-se apenas alguns enunciados e as figuras apresentadas.

Considerando as similaridades entre as questões, selecionamos apenas algumas delas para a nossa análise.

Na Figura 1, trazemos a Questão 5 (teste 2011). Verifica-se que ela requer a habilidade de percepção de figuras em campo (DEL GRANDE, 1994) e também habilidade de reconhecer um objeto tridimensional na representação bidimensional.

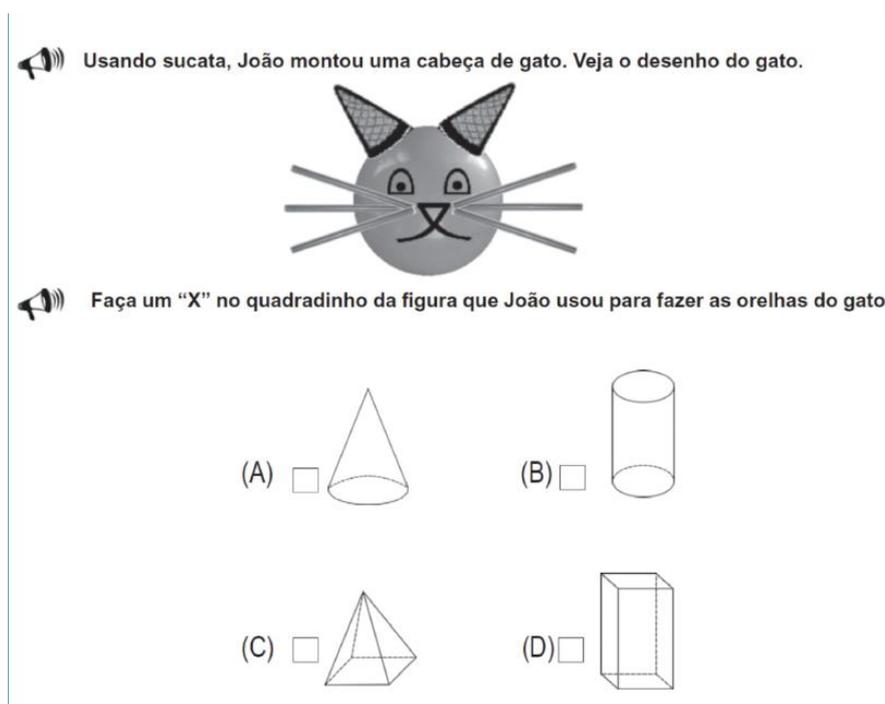
Figura 1 - Questão 5 (teste 2011)



No primeiro teste de 2012, para responder corretamente à Questão 3 (Figura 2) as crianças deveriam ter vivenciado tarefas em que pudessem “ler” o que as representações bidimensionais traduzem de objetos tridimensionais, além de identificarem os diferentes elementos que compõem esses objetos. Nesse caso houve o cuidado de anunciar que o boneco foi construído com sucata.

Fischbein (1993) chama a atenção para a necessidade de se considerar três categorias de entidades mentais quando se faz referência a figuras geométricas, ou seja: a definição, a imagem (baseada na experiência perceptivo-sensorial, como a imagem de um desenho) e o conceito figural. Ele enfatiza que o conceito figural é uma realidade mental, a construção conduzida por raciocínio matemático no domínio da Geometria, isento de quaisquer propriedades concretas sensoriais, mas que revela propriedades figurais.

Figura 2 – Questão 03 (teste 1/2012)



No teste 2 de 2014 observa-se que na Questão 4 (Figura 3) é requerido que a criança relacione o formato de um objeto tridimensional a sua representação bidimensional. Novamente é cobrada a habilidade de percepção de figuras em campo (DEL GRANDE, 1994) e também habilidade de reconhecer um objeto tridimensional na representação bidimensional. Para responder ao teste a criança necessita pensar em termos de imagens mentais a representação do “tubo de cola”, sua percepção visual sofre ainda interferências de sua experiência prévia, associada a outras imagens mentais armazenadas em sua memória. Se o conhecimento que ela tem de um tubo de cola não for de um cilindro ela poderá ter dificuldade de assinalar o item esperado.

O desenho em perspectiva apresentado no plano e o sentido dele implica em considerar o espaço no qual a criança se situa; desse modo, a representação gráfica desse objeto tridimensional é bidimensional.

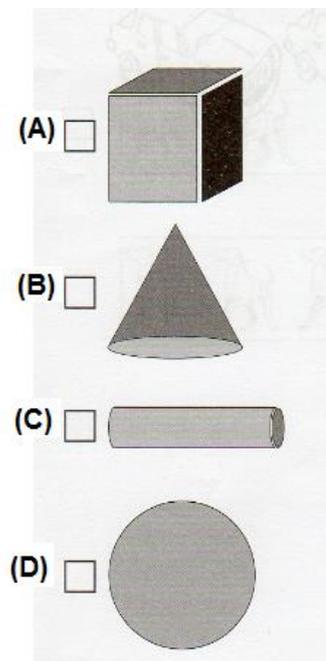
Assim, cabe à instrução escolar ajudar o aluno a fazer a leitura de figuras tridimensionais quando desenhadas no plano, em perspectiva. Se esse trabalho não foi realizado, os alunos terão dificuldades em responder a questão.

Figura 3 - Questão 4 (Teste 2/2014)

 A mãe de Ana deu a ela um estojo com vários objetos escolares.



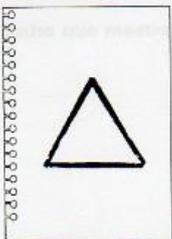
 Faça um X no quadradinho que mostra a figura que se parece com o tubo de cola.



Em algumas questões, a forma como as figuras são apresentadas também podem confundir o aluno. Por exemplo, na questão 12 do teste de 2011 (Figura 4) o desenho da folha do caderno induz a criança a reconhecer o nome da figura desenhada por José como um retângulo.

Figura 4 - Questão 12 (teste 2011)

 José desenhou uma figura em seu caderno.



 Faça um "x" no quadradinho que mostra o nome da figura que ele desenhou.

(A)  CÍRCULO

(B)  QUADRADO

(C)  TRIÂNGULO

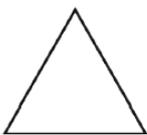
(D)  RETÂNGULO

Já no teste 2 de 2012, a Questão 19 (Figura 5) apresenta a mesma proposta, contudo, não coloca mais o desenho da folha do caderno. O enunciado da questão diz que Paulo desenhou um círculo, sendo que a criança deveria assinalar o item c.

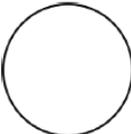
Figura 5- Questão 19 (teste 2/2012)

 Paulo desenhou um círculo em seu caderno.

 Faça um X no quadradinho que mostra a figura que Paulo desenhou.

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

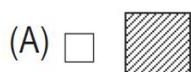
Observa-se nessa questão que a circunferência (ou contorno do disco) foi considerada como círculo; enquanto que na Questão 8 desse mesmo teste (Figura 6) , aplicada no primeiro semestre, as figuras planas estão hachuradas, que podem ser consideradas como superfícies planas e contínuas. Aqui a habilidade exigida é apenas a identificação do nome da figura.

Figura 6 – Questão 8 (teste 1/2012)

 Veja as figuras que Cláudio desenhou.



 Faça um “X” na figura que mostra o quadrado.



A representação de figuras planas requer cuidado e coerência. Identificamos contradições e lacunas que podem comprometer o desenvolvimento do pensamento geométrico. Observa-se que o objeto geométrico está sendo tratado somente na componente figural. Identificar figuras geométricas através de contorno de objetos tem sido recorrente nas Provas.

A Questão 6 do teste 1 de 2012 (Figura 7), indica que a criança precisa revelar habilidade em perceber os elementos que compõem uma caixa em forma de paralelepípedo.

Nota-se que o item considerado correto é o contorno de um retângulo (item B). Da forma que o paralelepípedo se apresenta pode dar ao aluno a ideia de um triângulo.

Figura 7 – Questão 6 (teste 1/2012).

 Gabriela está contornando com um lápis uma das faces de uma caixa.



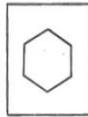
 Faça um "X" no quadradinho do desenho que ela vai obter.



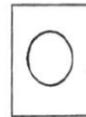
(A)



(B)



(C)



(D)

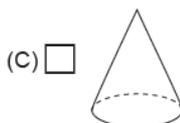
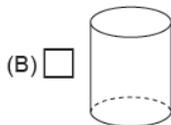
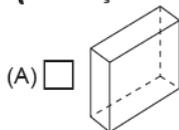
Na questão 9 do teste 2 de 2013 (Figura 8), é solicitado o resultado do carimbo de uma das faces de um objeto tridimensional.

Figura 8 – Questão 9 (teste 2/2013)

 Veja a figura que Dora obteve ao carimbar um papel usando um objeto.



 Faça um X no quadradinho que indica o objeto que Dora usou para carimbar.

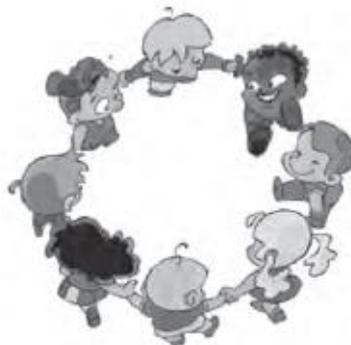


Enquanto a face do objeto carimbado está representada por um retângulo com seu interior preenchido, ou seja como uma superfície, o conjunto dos sólidos geométricos, no qual a criança deverá relacionar a figura dada, está desenhado em perspectiva, porém sem o preenchimento de suas faces, o que não implica que o objeto utilizado para fazer o carimbo tenha superfícies planas – pode ser apenas a estrutura de um objeto tridimensional.

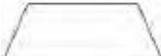
No teste 1 de 2014 a Questão 5 requer (Figura 9) que a criança conheça a brincadeira “ciranda, cirandinha”, como uma brincadeira de “roda” e identifique o formato circular do posicionamento das crianças nessa brincadeira. Se o aluno não conhecer a brincadeira, provavelmente não conseguirá relacionar com a figura. Além disso, o formato da brincadeira é de circunferência e não de círculo. Entendemos que o contexto utilizado não foi adequado para a habilidade que se desejava avaliar.

Figura 9 - Questão 5 - 2014/1

 **Veja as crianças brincando de “Ciranda cirandinha” no recreio.**

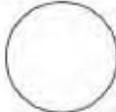


 **Marque um X no quadradinho ao lado da figura que lembra o formato da brincadeira.**

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

Embora muitos estudantes possam considerar a figura geométrica (desenho) como o próprio conceito, como supostamente é observado pelos descritores nas questões das Provinha Brasil, é importante considerar reflexões teóricas trazidas nesse artigo no processo ensino-aprendizagem da Geometria.

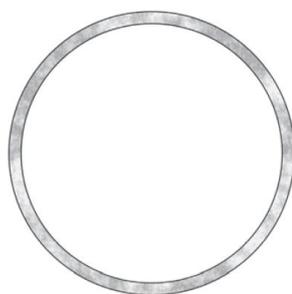
Ao considerarmos as habilidades referidas por Del Grande (1994) e os descritores e questões do campo da geometria da Provinha Brasil, identificamos contradições e lacunas relativas ao que se espera para o desenvolvimento do pensamento geométrico. A matriz de referências da Avaliação da Alfabetização Matemática Iniciais da Provinha Brasil se limita a conferir a competência dos estudantes em reconhecer as representações de figuras geométricas, em identificar figuras geométricas planas e reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais. Se o que desejamos é o desenvolvimento do pensamento geométrico, observa-se que o objeto geométrico está sendo tratado somente na componente figural.

Algumas considerações sobre as questões apresentadas

Reconhecemos a dificuldade de se cobrar num teste escrito, com questões de múltipla escolha, conteúdos que precisam ser trabalhados de forma dinâmica em sala de aula, com manuseio de modelos geométricos. No entanto, se eles precisam constar das provas, há de se ter maior cuidado com os aspectos visuais e conceituais, visto que estamos assumindo que os conceitos geométricos são figurais.

Um aspecto que chamou nossa atenção diz respeito à imprecisão das figuras. Por exemplo, o círculo ora aparece hachurado como uma superfície, ora apenas sua circunferência, ou ainda, como aconteceu no teste 2 de 2013, ele apareceu como coroa circular (Figura 10):

Figura 10 – Questão 5 (teste 2/2013)



Igualmente problemático é fato de as faces dos poliedros ou superfícies de sólidos geométricos não serem hachuradas e, portanto, não dão a ideia de superfície.

Fica também, evidente, que em muitas questões, o que se exige é apenas o nome da figura – como na questão da Figura 6 e em outras que não trouxemos aqui para análise.

Como destacado em nossas discussões teóricas, há que se ter o devido cuidado com as palavras, visto que elas são os próprios conceitos em construção e, com os desenhos, visto que as imagens mentais estão em processo também de construção e a representação e nomeação equivocada de uma figura poderá comprometer a elaboração conceitual do aluno.

Finalmente, retomamos nossa preocupação inicial: se os conteúdos cobrados nessas avaliações nortear as práticas do professor, a geometria continuará sendo ensinada de forma mecânica. Nesse sentido, nosso contato com professores do ciclo de alfabetização tem nos evidenciado que os professores preparam seus alunos, ao longo do ano, para a realização dessas provas, aplicando questões que já fizeram parte de testes anteriores. Assim, concordamos com Mortatti (2013, p. 28) quando considera

(...) que os resultados dos testes padronizados servem de base para a organização do trabalho pedagógico do professor, visando a que os alunos avancem para o nível seguinte – por meio da aplicação de “testes simulados” para os alunos “aprenderem” a responder o que deles se espera –, a sala de aula tem-se tornado lugar, não de relações de ensino-aprendizagem, mas de treinamento contínuo, para obtenção de resultados positivos, os quais, por sua vez, retroalimentam classificações e novos simulados como procedimento didático.

Cabe, dessa forma, aos formadores de professores buscarem romper com essas práticas, garantindo aos professores que atuam nos anos iniciais um repertório de saberes geométricos que lhes dê segurança para ensinar seus alunos e contribuir para a formação de seu pensamento geométrico.

Também questionamos se essa prova, de fato, tem servido como diagnóstico da aprendizagem dos alunos. As questões são muito simples. Além disso, o teste 2 chega às escolas ao final do período letivo: como utilizar seus resultados como diagnóstico?

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria Normativa Nº 10, de 24 de abril de 2007. *Institui a Avaliação de Alfabetização "Provinha Brasil"*. Brasília: MEC, 2007.

Disponível em: <

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/provinha_brasil/legislacao/2007/provinha_brasil_portaria_normativa_n10_24_abril_2007.pdf >. Acesso em: 10 mar. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Provinha Brasil. Avaliando a alfabetização. *Guia de aplicação*. Brasília: MEC, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Provinha Brasil. Avaliando a alfabetização. *Guia de aplicação*. Brasília: MEC, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Provinha Brasil. Avaliando a alfabetização. *Guia de aplicação*. Brasília: MEC, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Provinha Brasil. Avaliando a alfabetização. *Guia de aplicação*. Brasília: MEC, 2014.

DEL GRANDE, J. J. Percepção espacial e geometria primária. In Lindquist, M. M. e Shulte A. P. *Aprendendo e Pensando Geometria*. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

FROSTIG, M. e HORNE, D. *The Frostig Program for the Development of Visual Perception*. Chicago: Follet Publishing Co, 1964.

HOFFER, A. R. *Mathematics Resource Project: Geometry and Visualization*. Palo Alto, California: Creative Publications, 1977.

MORTATTI, M. do R. L. Um balanço crítico da “década da Alfabetização” no Brasil. In: *Cadernos Cedes*, v.33, n.89, p. 15-34, jan.-abr. 2013.

NACARATO, A. M; PASSOS, C. L. B. *A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*. São Carlos: EdUFScar, 2003.

VIGOTSKI, L.S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Recebido em: 01/10/2014

Aceito em: 01/12/2014