



A DESCONSTRUÇÃO DIMENSIONAL E A MOBILIZAÇÃO DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO

Roberta Nara Sodré de Souza¹
Méricles Thadeu Moretti²

PROCESSOS COGNITIVOS E LINGUÍSTICOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Resumo: As mudanças dimensionais são operações que envolvem freqüentemente a atividade matemática. No presente estudo, procuramos trazer elementos para discussão da desconstrução geométrica de figuras em problemas no que se relaciona aos registros de representação. Por meio de abordagem teórica trazemos exemplos de problemas de geometria levantando discussões referentes aos processos cognitivos que envolvem os seus registros de representação utilizados nas mudanças dimensionais. Consideramos que a desconstrução dimensional evoca e mobiliza os registros de representação conceituais. Ter as mudanças dimensionais como fundamento da estruturação curricular na aprendizagem dos conceitos da geometria é uma atividade intelectual essencial para permear o currículo do seu ensino, visando uma abordagem que promova a compreensão, o pensar e o fazer matemática.

Palavras Chaves: Registros de representação. Desconstrução dimensional. Ensino de geometria.

Aspectos cognitivos e semióticos no ensino da geometria

O ver na matemática, necessário no ensino da Geometria, difere do ver em outras disciplinas pois se liga necessariamente a um conjunto de operações intelectuais.

A relevância do ensino da geometria no contexto escolar é notória e a importância dada nos encontros, congressos e pesquisas convergem para o entendimento de que o ensino da geometria fornece elementos indispensáveis à formação escolar (PASSOS, 2000, p. 53).

As pesquisas científicas porém revelam que “os estudantes têm lacunas de conceitos de geometria escolar; alguns não conhecem sequer os conteúdos básicos” (BARRANTES; BLANCO, 2004, p. 14). As deficiências na formação dos conceitos do campo geométrico são reveladas em diversas investigações (OLIVEIRA; MORELATTI, 2006; BARRANTES ; BLANCO, 2004). Nos parece antagônico pontuar que uma parte da Matemática, pela qual existe uma aproximação maior da abstração

¹ Doutoranda PPGECT- Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Docente no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Email: roberta.sodre.ifsc@gmail.com

² Doutor em Educação Matemática - Universidade Louis Pasteur (Estrasburgo I (1992)). Pós-doutor pela Universidade de Lisboa (2008-2009). Professor titular em exercício voluntário na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Email: mthmoretti@gmail.com

conceitual com formas físicas de nosso mundo, tem levado, em diferentes níveis de ensino, à dificuldades de aprendizagem. Nesse sentido nos aguça a buscar elementos que contribuam nos aspectos cognitivos relacionados ao ensino da geometria.

Para que o sujeito possa visualizar o que se espera de uma figura geométrica, algumas operações intelectuais precisam se entrelaçar no processo. Por figura, entendemos, "as propriedades do objeto representado pelo desenho, ou ainda, a classe de todos os desenhos que podem ser representações visuais desse objeto" (DUVAL, 2011, p.91).

A visualização esperada das propriedades dos objetos matemáticos, são construídas pelo sujeito, formando os "gestos intelectuais, que são especificamente ligados à mobilização de registros e que caracterizam a maneira matemática de pensar e de trabalhar"(DUVAL, p.27, 2016).

No campo da geometria, a resolução de muitos problemas exigem, na sua maior parte, a mudança de dimensão. Um problema bidimensional, por exemplo de área, pode requerer que se desça às dimensões inferiores, seja para reconhecer um segmento de reta, ou um ponto, para solucioná-lo. A mudança de dimensão se constitui como um gesto intelectual, aqui denominado de desconstrução geométrica.

DUVAL (2015, p.8) , revela que "a importância cognitiva da desconstrução dimensional das formas - que é o implícito, por excelência, dos conceitos e das definições geométricas - permaneceu totalmente ignorada no ensino e pelas teorias didáticas dominantes."

As discussões pontuadas participam de uma pesquisa de doutorado em andamento no Programa de Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Nos interessamos no presente trabalho em compreender como perpassam, nas atividades com figuras, mudanças dimensionais, percebendo se a ausência da observação didática desse gesto intelectual intencional, na aprendizagem, pode ser um elemento que desencadeia dificuldades relacionados aos conceitos geométricos.

A seguir apresentamos os aspectos teóricos considerações pertinentes à desconstrução dimensional das formas geométricas.

Olhar uma figura nas dimensões inferiores

Vemos primeiramente um cubo, do que os quadrados que o compõe. Vemos os lados de um retângulo, anteriormente aos seus vértices. As dimensões inferiores são co-participem, em geral, na resolução de problemas em geometria.

Grande parte das designações realizadas nas atividades compostas por figuras geométricas, não levantam propriedades inerentes a mesma por meio do(s) registros de representações explícitos. É fato que, para desenvolver esses problemas os sujeitos precisam relacionar as designações e propriedades aos registros apresentados e a serem utilizados.

Os registros de representação utilizados em diferentes situações estão carregados de elementos cognitivos, sejam eles discursivos, perceptivos e/ou operatórios, podem trazer dificuldades nas resoluções e compreensões da geometria pelos estudantes. Duval (p.26, 2016) considera que "para compreender geometria, os alunos devem aprender a desconstruir dimensionalmente as figuras, e não a construí-las, mesmo que utilizem algum programa computacional"(DUVAL, p.26, 2016).

Ao desconstruir geometricamente figuras, operamos sobre as outras dimensões que inicialmente não foram apresentada, promovendo a construção da autonomia intelectual do estudante, na aquisição de iniciativa para explorar e controlar o problema proposto (DUVAL, p.28, 2016). Também deve-se considerar que ao ver uma figura geométrica, num problema, temos a tendência de olhar aquela de maior dimensão que é apresentada, isso, geralmente, provoca clausura para visualizar as dimensões inferiores. "Em certos casos, os fatores próprios à apreensão perceptiva podem favorecer estas operações e, em outros casos, ao contrário, inibi-las" (DUVAL, 2012c, p.287).

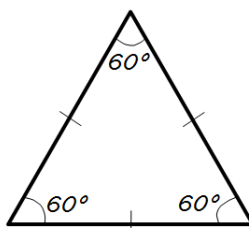
Na mudança de dimensão, o uso de processos metadiscursivos e discursivos das funções da língua podem determinar barreiras que se remetem a possíveis falhas no uso de seus processos ao desenvolver o texto de um problema. Nesse sentido, Duval (2016, 2012), se remete sempre para as relações entre os registros de representação e os aspectos cognitivos nos revelando que para a aprendizagem da geometria esses elementos devem ser observados e consideradas como um gesto intelectual a perpassar todo o currículo escolar na área da Matemática.

Um simples exemplo de cálculo da área de uma figura, em segunda dimensão, nos mostra quantas relações, propriedades, desconstruções, inserções e assim, significações podem emergir nas operações com os registros, apontando como o ver em matemática, se diferencia do ver em outras disciplinas. "Ver uma figura em

geometria é uma atividade cognitiva mais complexa do que o simples reconhecimento daquilo que uma imagem mostra" (DUVAL, 2012b, p.1).

No problema da Figura 1, solicitamos ao estudante que determine a altura no triângulo de lado 4 cm.

Figura 1- Triângulo Equilátero



Fonte: Elaborada pelos autores.

O desenho do triângulo, passa a ter um status de figura geométrica, no contexto apresentado, pois ao ver matematicamente, precisamos que sejam evocados propriedades e significados fundamentais na resolução da situação criada. Ao resolver o problema necessita-se da expansão dos significados de palavras que se remetem aos conceitos. Na Figura 1, o triângulo é equilátero, assim, possui lados da mesma medida, no cálculo de sua área é preciso que seja designado a altura, projetando o vértice superior, sobre o lado que está na base da figura, de forma perpendicular. Ainda é preciso considerar que, a partir da projeção da altura se formarão dois triângulos retângulos e usar o teorema de Pitágoras para o cálculo da altura a ser requisitado no cálculo da área solicitada. No decorrer da trajetória de resolução se mobilizam registros e significações, o estudante executa em vários momentos mudanças para a primeira dimensão, ao se remeter aos lados, à altura da figura, ao reconhecimento que a altura em questão, também é a mediatriz, além de descer à dimensão zero, ao definir pontos relevantes como os vértices e o ponto médio.

As apreensões e a desconstrução dimensional das formas

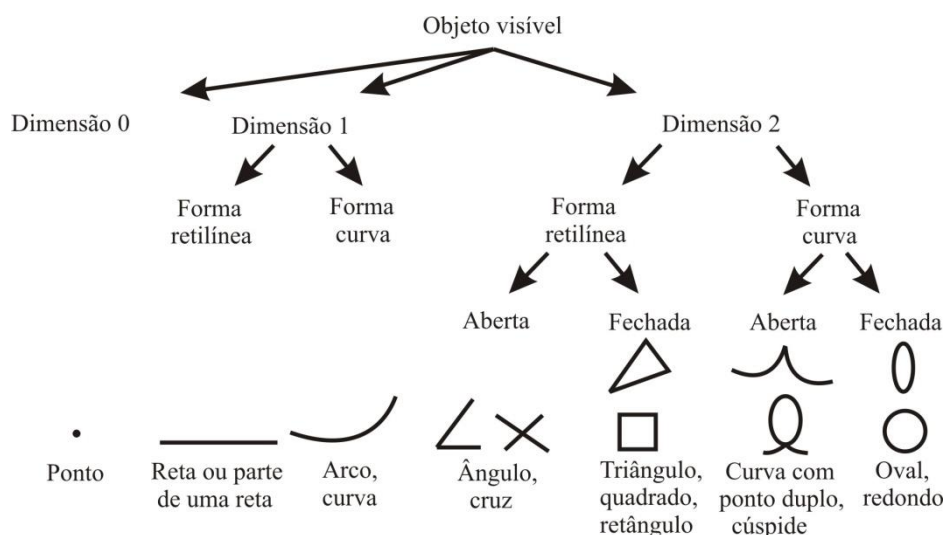
Na mudança de dimensão realizada na resolução de um problema com uma figura, visualizamos partes "escondidas" e evocamos propriedades e operações por meio de algumas transformações na figura inicial, essas modificações foram nominadas por DUVAL(1998) de apreensão operatória.

As modificações podem ser mereológicas, posicionais ou óticas. As modificações de repartições de uma figura em sub-figuras, ou acréscimo de outras é chamada de modificação mereológica. A modificação ótica, ocorre ao deformarmos,

ampliarmos ou reduzirmos as figuras em outras, que são as suas imagens. Já as transformações posicionais, se referem a mudança de posição, geralmente em relação ao plano paralelo são exemplos: a rotação e a translação (DUVAL, 1998). As maneiras de executar as modificações ocorrem já no primeiro momento ao ver essas figuras, considerando-se assim, a percepção, a apreensão chamada de perceptiva um momento chave para o prosseguimento nas apreensões operatórias. Assim, elementos como os aspectos da Gestalt (2000), se mostram de extrema relevância de serem observados na proposição de problemas com figuras. Figuras vazadas, ou sólidas, com contrastes, sombras, pontilhados, podem ou não trazer dificuldades aos estudantes no tratamento das situações.

Para que possa ser analisado as variáveis didáticas na desconstrução de dimensões que um problema contempla se requer uma classificação organizada das unidades figurais elementares (DUVAL,1995, p. 177). A Figura 2, traz um esquema que procura apresentar como a mudança de dimensão se operacionaliza mentalmente.

Figura 2: Classificação das unidades figurais elementares



Fonte: Duval (1995, p. 177).

Na classificação da Figura 2, observamos as subdivisões que um objeto visível possui, pertencendo a dimensão zero, um ou dois. Nos ramos, vimos como se diferenciam se subdividem essas dimensões. Na planificação de um cubo, por exemplo, o sujeito, dado o objeto visível em 3D, precisará descer a dimensão 2, reconhecer formas retilínea fechadas quadradas e talvez para a dimensão 1, ao

perceber lados das figuras comuns a forma quadrada que se unem por um formato retilíneo em forma de segmento de reta.

A mobilização na desconstrução de uma figura inicial articula-se aos registros de representação, inserindo ora tratamentos e ora conversões que envolvem os sentidos dados aos conceitos matemáticos envolvidos no problema. As unidades de sentido são dependentes de uma operação semiótica de designação que se reporta, indiferentemente, a um objeto ou a um grupo de signos, dessa forma permitem reconhecer a que o conteúdo uma representação se refere (DUVAL,2016,p.13).

Ao levar um olhar de superfícies e seus contornos para um olhar de pontos e retas, por exemplo, falando especificamente da passagem de desconstrução 2D para 1D, se apresenta como uma questão decisiva na aprendizagem da geometria, já que sem esse olhar, o ensino das propriedades geométricas e suas formulações podem se tornar esvaziadas. Contudo, essa transição requer o desenvolvimento de análise visual das capacidades das figuras (DUVAL, 2005, p.8).

Quando os objetos visíveis são composições de mais de uma figura, as situações em que a percepção age ocorreria de forma diferenciada para cada estudante e as dificuldades de visualização possivelmente aumentariam. Por exemplo, na Figura 3, dada a construção realizada com as peças de um Tangran, na posição em que se encontra, determine a altura do paralelogramo com diagonais diferentes.

Figura 3: Montagem com as peças do TANGRAN



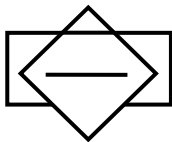
Fonte: Elaborada pelos autores.

No caso da Figura 3, a composição de figuras que se constrói aqui é maior, do que se a figura fosse dada isoladamente. Por questões gestálticas, a tendência do estudante é olhar a imagem como um todo, na Figura 3, a casa. Para que se designe o objeto pretendido situação de apreensão se carrega de propriedades geométricas e de decomposição de unidades na imagem dada, em unidades de figura, em segunda

dimensão. Como as peças tem cores diferenciadas, traz destaque às figuras planas, ficando mais facilitada a identificação. O paralelogramo solicitado na resolução do problema da Figura 3, poderia ser também o quadrado, na desconstrução da primeira dimensão deve ocorrer a iniciativa do estudante, para verificar as diagonais diferentes. No processo de desconstrução, o estudante relaciona apenas uma figura que atende os requisitos dados no problema da Figura 3, na passagem executada ocorre pelo menos a desconstrução dimensional para a primeira dimensão unida a mobilização de registros de representação figural e apreensões.

Na visão geométrica da figura, é preciso operar uma desconstrução dimensional das formas reconhecidas imediatamente e as que não estão a primeira vista (DUVAL, 2011, p.87). No exemplo do Quadro 1, a seguir, abordamos a desconstrução de uma figura em 2D e seus vários aspectos de ver. Observe que dependendo de como atua a apreensão perceptiva do estudante ela poderá facilitar a desconstrução dimensional, ou não, da figura composta em 2D, para as dimensões inferiores. Se houvesse ainda sombreados ou destaques em partes pintadas, possibilitaria direcionar o olhar imediato para a visualização que desejamos seja realizada pelo estudante, favorecendo o gesto intelectual.

Quadro 1: Maneiras de ver uma figura geométrica plana

Figura 2D	Decomposições em unidades figurais 2D		Decomposição em Unidades figurais 1D
	Acoplamento/decomposição por Justaposição	Acoplamento por Superposição	Construção Instrumental
	5 formas poligonais (dois triângulos, dois pentágonos, um hexagono)	2 poligonos regulares (um quadrado e um retângulo)	8 lados

Fonte: DUVAL (2011,p.87)

Podemos mostrar algumas exemplificações da facilitação das iniciativas do pensar em outras dimensões por elementos perceptivos na mobilização de registros, se a figura do Quadro 1 estivesse totalmente pintada, ou, se apresentasse totalmente vazada, como mostra a Figura 4, seria mais facilitada a decomposição em 1D. Nosso olhar foca a figura como um todo e olhar os oito lados como se apresenta na Figura

4, seria mais natural para a apreensão perceptiva do que o que nos aparece na figura do Quadro 1.

Figura 4: Forma Geométrica do Quadro 2 com alterações visuais



Fonte: Elaborada pelos autores.

Se partes do triângulo e pentágono, ou apenas o hexágono, fosse destacado, sendo pintado seu interior, como na Figura 5, direcionaria a percepção para a justaposição em 2D. Nesse caso, ao apresentar um problema que direcionasse a percepção do aluno para dois triângulos, dois pentágonos e um hexágono se apresentaria como figura que promove melhorias na apreensão perceptiva para a desconstrução dimensional. Vejamos um exemplo com a exploração da Figura 5.

Figura 5: Formas Geométricas e alterações de preenchimento



Fonte: Elaborada pelos autores.

Aos termos elementos vazados, com contrastes do preto e branco, direcionamos nosso olhar de desconstrução para a decomposição em unidades figurais em 2D, por superposição, como na Figura 5. Num problema onde pretende-se focar o olhar do estudante para um quadrado e um retângulo, a figura dada, no Quadro 1, seria a mais facilmente percebida, para que a desconstrução dimensional ocorresse.

É preciso lembrar que também para as figuras geométricas, suas representações semióticas são intrínsecas, e assim podem ser melhor conceituadas, a medida que podem se transformar em outras na mobilização de registros, dando o

movimento responsável pela heurística das figuras e pela aprendizagem na matemática. Na desconstrução de dimensões de 3D para 2D, 2D para 1D, 1D em 0D, existe um salto cognitivo ao se reduzir a dimensão de uma figura a outra, em diferentes formas. A passagem de uma dimensão a outra não é algo natural, estão localizadas em ramificações diferentes e requerem custos cognitivos que perpassam por ter experiências com objetivos previamente pensados para a resolução de problemas.

A desconstrução dimensional não se desenvolve naturalmente, é uma aprendizagem restrita à escola, um gesto intelectual a ser desenvolvido pela mesma. Sendo assim, a aprendizagem para olhar as figuras, que se agregam, suas propriedades, suas múltiplas unidades figurais e de sentidos mostram-se fortemente importantes.

Poderíamos conjecturar que a ausência do foco da educação matemática escolar sob a desconstrução geométrica pode ser "a causa de insucesso em muitos problemas em geometria está na dificuldade de olhar uma figura nas dimensões inferiores ao que é dada" (MORETTI ; BRANDT, 2015,p.602). Dessa forma, é importante conhecer as unidades pertinentes aos conteúdos de cada representação e as transformações de cada registro para fazer qualquer coisa em relação a matemática (DUVAL, 2011, p.86).

O conhecimento geométrico requer como gesto intelectual a desconstrução dimensional das formas o que fica, algumas vezes, restrito, na forma habitual com que alguns livros didáticos vem trabalhando a questão. Ver uma figura em 2D com contornos fechados passar facilmente a ser vista como um conjunto de linhas e pontos vista em 1D, é preciso exercitar. Para ver além do desenho, Duval (2011, p.92) propõe estabelecer tarefas que não se relacionem a questões de medida e de cálculo, separando atividades de desconstrução dimensional das de operações mereológicas, pois uma pode ser obstáculo para outra. É preciso também contemplar variações nas figuras e nas situações possibilitando o ver, e tornando-se variáveis didáticas relevantes para a organizar a aprendizagem em matemática (DUVAL, 2011, p.92).

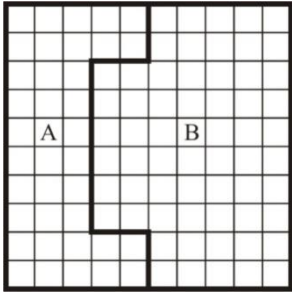
As operações a serem desenvolvidas que envolvem o pensar são "operações próprias de cada registro são operações cognitivas. Isso significa que o sujeito deve ter consciência para poder cumpri-las intencionalmente e espontaneamente" (DUVAL, 2011, p.99). Essas operações cognitivas induzem a possibilidade de cumprir as três funções cognitivas que caracterizam o ato de pensar: que são as de referência, a

objetivação, as transformações de representações (tratamento e conversão) (DUVAL, 2011, p.99).

A desconstrução dimensional encontra-se na contramão da percepção de unidades de figuras, sendo assim, organizar as tarefas torna-se complexo, já que, o que se vê de imediato é o que se torna obstáculo a percepção das demais unidades figurais (DUVAL, 2011, p.93). Além disso, os dados de um problema, que contenha uma figura, são vistos de forma diferenciada pelos estudantes.

Pelo menos dois registros são utilizados para pensar em matemática, pelo menos implicitamente, no caso da geometria, a linguagem e a visualização das figuras operam para a construção de noções, quando não no terceiro registro, ao pedirmos os cálculos numéricos (DUVAL, 2011, p.99). Ainda há que se considerar na resolução de problemas que envolvem figuras geométricas, que a percepção, entre o explícito pedido e a visualização pode vir a impedir ou a não favorecer, a desconstrução dimensional das figuras envolvidas. Trazemos no Quadro 2, que segue, um problema que destaca e procura também exemplificar o que colocamos.

Quadro 2: Problema envolvendo a não congruência semântica

<p>1) Assinale a resposta correta:</p> <p>a) O perímetro da parcela A é igual ao perímetro da parcela B</p> <p>b) O perímetro da parcela A é maior do que o perímetro da parcela B</p> <p>c) O perímetro da parcela A é menor do que o perímetro da parcela B</p>	
---	---

Fonte: Adaptado de CAPES/COFECUB, 1996.

No Quadro 2, no cálculo do perímetro, a percepção inicial, não torna-se natural e permite fortemente equívocos entre considerar o perímetro maior numa figura do que em outra, o que pode não favorecer a desconstrução dimensional de 2D (a figura plana) para 1D, no caso, a linha que representará o perímetro. Percebe-se no exemplo que "há um custo cognitivo para a compreensão no caso de duas expressões que podem ser sinônimas ou referencialmente equivalentes e não serem semanticamente

congruentes" (DUVAL, 2012a, p.100). A combinação utilizada foca o olhar para a diferença entre as áreas em 2D, levando o aspecto de 1D para a diferença dada pela questão 2D, ainda mais ao ser destacado pelos quadriculados internos. Portanto, algumas combinações entre enunciados e figuras, podem trazer uma ligeira não congruência visual e assim, a não congruência semântica (DUVAL, 2012b, p.123).

Na aplicação da atividade do Quadro 2, verificou-se em termos de acertos, que mais da metade do número de alunos de uma turma que acertaram o problema com a versão semanticamente congruente, não reconheciam mais o mesmo problema apresentado em uma versão semanticamente não congruente (DUVAL, 2012b, p.123). É preciso assim, considerar a subordinação cognitiva da forma visual aos dados, ou informações do problema, como uma verdadeira barreira à entrada na geometria aos estudantes.

Considerações Finais

No presente artigo objetivamos compreender como se passam nas atividades com figuras as mudanças dimensionais ligadas a importância da sua conscientização da observação didática desse gesto intelectual para a aprendizagem dos conceitos geométricos e assim para a resolução de problemas relacionados.

Procuramos abordar nas figuras e problemas selecionados, análises que podem ocorrer sobre as interferências semióticas na aprendizagem da desconstrução dimensional das formas geométricas.

Uma série de elementos semióticos permeiam as figuras geométricas em atividades escolares, na resolução são componentes necessários, não são simplesmente um adorno a situação, elas podem ser ou não a chave de elementos heurísticos para o fazer matemática. Percebemos que elementos semióticos imbricados em problemas que envolvem o registro de representação figural podem, inclusive, trazer bloqueios para o prosseguimento das aprendizagens ao enclausurar o estudante numa dimensão impedindo-o de ter iniciativa para prosseguir na resolução.

Em relação aos conceitos geométricos, observa-se que as formas, aqui consideradas como um registro de representação de conceitos geométricos, tornam-se fortemente relevantes no ensino e diferentes aspectos estão envolvidos para a sua apreensão. No caso de nosso objeto de estudo observamos que para a desconstrução geométrica, são intrínsecos, os elementos das funções da língua, das funções

perceptivas (GESTALT, 2000), das unidades figurais, da congruência visual e semântica e de todo um entorno de semiótico ao qual a figura está envolvida.

As dificuldades de desenvolver problemas que envolvam figuras geométricas passam pela forma de ver geometricamente elementos em dimensões diferentes das que são dadas. Os elementos que compõem a desconstrução destacados nessa investigação deveriam perpassar de forma contínua no ensino da matemática de forma para possibilitar o desenvolvimento de gestos intelectuais que permitam resoluções de situações problemas com figuras. O direcionamento de novas pesquisas que abordem os aspectos da desconstrução dimensional das formas contribuirão fortemente para possibilitar encaminhamentos como os que destacamos nesse trabalho.

Temos que ser capazes, de propor na estruturação curricular do ensino da geometria o permear dos gestos intelectuais como fio condutor de ações didáticas. No caso desse estudo sobre a desconstrução dimensional das formas, observa-se que possibilita aos estudantes ver as dimensões esperadas para promover a compreensão, o pensar e o fazer matemática.

Referências Bibliográficas

BARRANTES, M. BLANCO, L. J. (2004). Estudo das recordações, expectativas e concepções dos professores em formação sobre ensino-aprendizagem da Geometria. *Educação Matemática em Revista* nº 17. 29-39,2004. Disponível em: <http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/2004%20Barrantes,%20Blanco%20_portugues_%20SBEM.pdf. >Acesso em 19 jan. 2016.

CAPES/COFECUB. Relatório n. 174/95 – Relatório das atividades referentes ao período de junho de 1995 a agosto de 1996. Brasília, 1996. Relatório n. 174/95 – *Relatório das atividades referentes ao período de junho de 1995 a agosto de 1996*. Brasília, 1996.

DUVAL, Raymond. *Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Berne: Peter Lang, 1995.

_____. Geometry from a Cognitive Point of View. In C Mammana and V Villani (Eds), *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century: an ICMI study*. Dordrecht: Kluwer,1998.

_____. GODIN, Marc. Les changements de regard nécessaires sur les figures. *Grand N* nº 76, pp. 7 à 27, 2005.

_____. *Ver e ensinar a Matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar os registros de representações semióticas*. Tradução de Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.

_____. Diferenças semânticas e coerência matemática. Tradução Méricles T. Moretti. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v.7, n.1, Florianópolis: UFSC/MTM/PPGECT, 2012a. Disponível em: <periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/issue/view/1856 >. Acesso em: 15 ago. 2015.

_____. Abordagem cognitiva de problemas de geometria em termos de congruência. Trad. Méricles T. Moretti. *REVEMAT*, v.7, n.1, UFSC/MTM/PPGECT, Florianópolis:, 2012b. Disponível em: <periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>. Acesso em: 21 ago. 2015.

_____. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução: Méricles Thadeu Moretti. *REVEMAT*: Florianópolis, v. 07, n. 2, p.266-297, 2012c. Disponível em: <periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>. Acesso em 17 mai. 2016.

_____. Mudanças, em curso e futuras, dos sistemas educacionais: Desafios e marcas dos anos 1960 aos anos... 2030! Conferência proferida na Faculdade de Ciências Sociais e de Ciências da Educação da Universidade de Chipre em 20 de novembro de 2014. Tradução Méricles Thadeu Moretti. *REVEMAT*, 2015.

_____. Questions épistémologiques et cognitives, avant d'entrer dans une classe de mathématiques. Tradução: Méricles Thadeu Moretti. *REVEMAT*: Florianópolis, V.11, n.2, p1-78, 2016. Disponível em: <periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>. Acesso em 20 abr. 2017.

MORETTI, M. T.; BRANDT, C. F. *Construção de um desenho metodológico de análise semiótica e cognitiva de problemas de geometria que envolvem figuras*. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.17, n.3, pp.597-616, 2015. Disponível em : <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/25673/pdf>> Acesso em 23 mar. 2016.

OLIVEIRA, E. de A.; MORELATTI, M. R. M. Conhecimentos prévios dos alunos de 5ª série do ensino fundamental: um caminho para a aprendizagem significativa dos conceitos geométricos. *Dissertação de Mestrado*. UNIVERSIDADE PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, 2006.

PASSOS, Carmem Lucia Brancaglioni. Representações, Interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula. *Tese de Doutorado*. Universidade Estadual

de Campinas. São Paulo, 2000. Disponível em:<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000196909>>.

Acesso em 19 jan. 2016.

PENNA, Antonio Gomes. *Introdução ao Gestaltismo*. Rio de Janeiro: Ed.Imago, 2000.