

INTUIÇÃO, EXPERIÊNCIA E TEORIA GEOMÉTRICA

Luiz Carlos Pais*

RESUMO Este artigo procura analisar, do ponto de vista didático, o problema da relação da geometria com o mundo físico vivenciado pelo aluno. Seu enfoque principal está voltado para a análise da importância do uso de desenhos, objetos materiais e de imagens mentais como recursos didáticos auxiliares e representativos do processo de construção dos conceitos geométricos planos e espaciais. A análise desses recursos é seguida pela identificação da existência de uma possível correlação desses elementos com os aspectos intuitivo, experimental e teórico do conhecimento geométrico. A descrição aqui empreendida está fundamentada pela reflexão de algumas questões de natureza epistemológica e numa série de experiências realizadas em sala de aula com alunos em nível de escolaridade correspondente às séries finais do primeiro grau, buscando delinear obstáculos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem da geometria.

PALAVRAS-CHAVE: Representação dos Conceitos Geométricos; Materiais Didáticos para o Ensino da Geometria; Aspecto Experimental do Ensino da Geometria; Epistemologia do Conhecimento Geométrico.

ABSTRACT This article aims at analysing, from a didactic point of view, the relationship between geometry and the physical world viewed by students. Its main focus consists in analysing the importance of the use of drawings, objects and mental images as didactic resources which are auxiliary and representative of the construction process of the space and plain geometrical concepts. The analysis of these resources is followed by the identification of existence of a possible correlation between these elements and the intuitive, experimental and theoretical aspects of geometrical knowledge. The description presented here is based on the reflection on some epistemological questions and on a series of experiments carried out in the classroom with students taking the latest grades of the elementary school. The goal of the survey was to delineate obstacles inherent in the process of teaching and learning geometry.

KEY-WORDS: Representation of Geometrical Concepts; Teaching Materials for Geometry Teaching; Experimental Aspects of Geometry Teaching; Epistemology of Geometrical Knowledge.

*Professor do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

INTRODUÇÃO

Este artigo pretende destacar alguns elementos de interesse didático para o ensino da geometria e o seu tema está inserido na problemática da representação plana dos conceitos geométricos. Seu objetivo principal é analisar quatro elementos fundamentais que intervêm fortemente no processo de ensino e aprendizagem da geometria euclidiana plana e espacial. Trata-se do *objeto*, do *conceito*, do *desenho* e da *imagem mental*. O termo "objeto" é aqui utilizado apenas em sua acepção concreta e está associado principalmente aos modelos ou materiais didáticos. A esses quatro elementos faz-se necessário acrescentar todas as questões de natureza semântica que envolvem as palavras usadas na linguagem geométrica. Os resultados indicam que esses objetos e suas representações por um desenho têm uma influência predominante nos procedimentos de raciocínio do aluno no transcurso da construção de seu conhecimento geométrico.

O trabalho com esses elementos experimentais constitui, principalmente para o aluno de primeiro grau, um recurso necessário à transposição de um nível pré-categorial para o mundo das idéias abstratas. Esta análise evidencia a possibilidade de uso dos recursos didáticos na aprendizagem geométrica, ao mesmo tempo que salienta os riscos de uma possível limitação do ensino a um nível puramente experimental, o que negaria a essência do conhecimento geométrico. Esses quatro elementos estão correlacionados aos aspectos intuitivo, experimental e teórico do conhecimento geométrico que formam a estrutura básica de uma teoria epistemológica da geometria, tal como desenvolvida por GONSETH (1945). Este estudo aborda o problema da geometria no espaço e sua relação com o mundo físico e, portanto, permite uma interpretação diretamente voltada para a educação matemática.

As observações aqui descritas foram obtidas a partir de três procedimentos básicos. Num primeiro momento foi realizada uma pesquisa em sala de aula com alunos em nível de escolaridade correspondente às três últimas séries do primeiro grau. Em seguida procedeu-se à análise do depoimento de alguns professores de matemática, manifestando suas concepções a propósito das dificuldades do ensino e da aprendizagem da geometria, principalmente no que se refere às exigências da abstração e da generalidade. Finalmente, esse estudo foi acrescido de uma análise de livros didáticos, programas e diretrizes curriculares em suas partes específicas do ensino da geometria. A análise de todo esse material contou com a participação importante de uma equipe de professores de matemática envolvida com um trabalho coletivo de pesquisa. Algumas considerações referentes a esta técnica podem ser encontradas em VERGNAUD (1981) e PAIS (1995).

A MATERIALIDADE DO OBJETO

O termo *objeto* é interpretado neste texto como sendo uma parte material, claramente identificável no mundo vivenciado pelo aluno e que pode ser associada à forma de alguns dos conceitos geométricos estudados em nível da escola fundamental. Por exemplo, o objeto associado ao conceito de cubo pode ser um cubo construído em madeira, plástico, cartolina ou qualquer outro material. Esses objetos poderiam também ser chamados de materiais didáticos ou modelos físicos para o ensino da geometria. De uma maneira geral, pode ser associado um objeto à maioria das noções geométricas com as quais o aluno tem contato já no programa da escola de primeiro grau. É esta possibilidade que leva a uma vontade maior por parte do professor do uso desses recursos, o qual deve ser cuidadosamente planejado e fundamentado teoricamente no sentido de que ele possa contribuir, de fato, para uma aprendizagem mais significativa para o aluno.

Devido a sua natureza particular e concreta, esses objetos permitem uma relativa facilidade de manipulação no transcorrer de atividades visando a aprendizagem. Entretanto, faz-se necessário salientar que esta manipulação não pode limitar-se a uma simples atividade lúdica. Não se trata, aqui, da manipulação de objetos defendida na educação pré-escolar cuja finalidade não está voltada diretamente para uma aprendizagem formal. O significado que lhe é conferido é análogo à *experiência raciocinada* descrita por BKOUCHE (1989), o qual associa necessariamente à manipulação física do objeto uma atividade intelectual que estabeleça uma relação dialética efetiva entre teoria e prática. O problema que surge com o uso desses materiais é que sua natureza contrasta frontalmente com a generalidade e a abstração dos conceitos visados, surgindo também daí a necessidade de se transpor sua própria materialidade.

Há geralmente uma grande expectativa de que, com o recurso dessa manipulação, o aluno possa, por si mesmo, e sob uma orientação pedagógica, descobrir propriedades que, uma vez abstraídas, contribuiriam na elaboração conceitual. Por exemplo, manipulando um objeto em forma de um cubo, o aluno poderia constatar o número de faces, vértices, arestas, o paralelismo entre as faces, o número de arestas que se encontram num vértice, etc. Essa constatação que pode também ser feita através da leitura de um desenho em perspectiva, quando efetuada diretamente sobre o objeto, parece apresentar maior facilidade. Esta aparente facilidade reside justamente no imediatismo oferecido pelo objeto e, também, no fato da leitura do desenho requerer necessariamente um tipo de abstração. Não se trata de condenar o uso de objetos e sim reconhecer que a aprendizagem somente vai desencadear-se a partir do momento que o aluno conseguir fazer uma leitura geométrica da representação envolvida. É evidente, portanto, que a materialidade deve ser suplantada no sentido de permitir a gênese do

processo de abstração, caso contrário, recai-se no erro indesejável de admitir a existência de uma "geometria concreta", o que seria contraditória aos objetivos da educação matemática. Neste ponto reside talvez o maior risco de um uso inadequado ou superficial dos materiais didáticos, quando sua manipulação se restringe puramente a seu aspecto mais imediato. O desafio didático, neste caso, é saber como dar a continuidade didática entre o uso do material e as questões que levariam à abstração.

Visto que o processo de construção teórica é lento, gradual e complexo e que, por isso mesmo, é possível admitir a existência de diferentes níveis de conceitualização, o objeto pode ser considerado como uma forma primária de representação do conceito. O problema desta consideração é que, implícita à noção de representação, está uma visão platônica de se conceber o conhecimento, na qual o homem está bem distanciado do mundo das idéias. Daí a necessidade de se levar em conta todas as limitações inerentes ao próprio processo de representação. É preciso admitir que o representante, neste caso, nada mais é do que um simples modelo físico que pode apenas contribuir na formação das idéias sem, evidentemente, poder substituí-las. É devido a esta relativa facilidade de manipulação que o objeto pode ser considerado uma forma de representação primária do conceito. Primária no sentido de que ele é a forma mais acessível e imediata à sensibilidade humana.

A FUNÇÃO DO DESENHO NA APRENDIZAGEM GEOMÉTRICA

A representação dos conceitos geométricos por um desenho é um dos recursos didáticos mais fortemente consolidados no ensino e na aprendizagem da geometria. Quer seja na representação de figuras planas ou espaciais, o desenho tem sido, na realidade, uma passagem quase que totalmente obrigatória no processo de conceitualização geométrica. Sua presença destaca-se tanto nas aulas de geometria, como nos livros didáticos, ou mesmo simplesmente, para ilustrar os enunciados de exercícios, definições ou teoremas. Essa sua presença significativa leva à necessidade de uma reflexão epistemológica e didática sobre o seu verdadeiro estatuto na aprendizagem geométrica. De início, pode-se destacar que, da mesma forma que o objeto, o desenho é também de natureza essencialmente concreta e particular, e, portanto, oposta às características gerais e abstratas do conceito. Esta correlação entre o particular e o geral, entre o concreto e o abstrato, que envolve a representação conceitual, revela, por si mesma, o desafio principal posto à atividade didática que é, como no caso dos objetos, a necessidade de transpor o próprio desenho.

O uso do desenho em geometria plana, que é normalmente identificado pelo aluno ao próprio conceito, é relativamente bem mais simples do que em geometria espacial que exige, quase sempre, o recurso da técnica da perspectiva. Este uso da perspectiva que serve para colocar em evidência a terceira dimensão do objeto representado, é uma

das dificuldades maiores encontradas pelos alunos na aprendizagem dos conceitos espaciais. Neste sentido, BONAFE (1988) analisa em detalhes as dificuldades do ensino da geometria espacial, quando o aluno ainda não tem imagens mentais suficientemente operacionais para decodificar um desenho em perspectiva. Este autor destaca o fato de que tanto a produção de um desenho em perspectiva pelo aluno, como a sua leitura, podem constituir-se em obstáculos consideráveis para a aprendizagem. Estas observações sugerem uma reflexão mais importante em torno da possibilidade do desenho transformar-se num obstáculo epistemológico, no sentido descrito por BACHELARD (1983).

A experiência que fundamentou este artigo mostrou que alunos com idade entre 11 e 15 anos freqüentemente têm grandes dificuldades na leitura de propriedades geométricas a partir dos próprios desenhos em perspectiva. Nesta leitura, o aluno pode fixar sua atenção num determinado aspecto gráfico particular, o que lhe impede de visualizar a figura como um todo. Na análise da importância do desenho para a aprendizagem geométrica, foi possível destacar que este recurso gráfico é utilizado para representar desde as noções fundamentais, até o caso de figuras ilustrando conceitos ou teoremas clássicos. Mas, no conjunto de todos os desenhos, alguns se destacam com muito mais evidência do que outros. Esses desenhos têm uma importância mais diferenciada e fundamental e, por isso, recebem o nome de *configurações geométricas*. Uma análise dessas configurações no ensino de geometria em nível de 1^o e 2^o graus pode ser encontrada no trabalho de GARDIMAN (1993).

É este uso extensivo do desenho que permite considerá-lo uma segunda forma de representação conceitual com um nível de complexidade bem maior do que a representação por um objeto. A decodificação das informações geométricas contidas num desenho requer o domínio de algumas informações técnicas que, normalmente, não são explicitamente ensinadas em nível de primeiro grau. Nos desenhos que aparecem nos livros didáticos há uma série de grafismos que, embora possuindo um significado preciso, tem seu emprego baseado mais numa certa tradição do que numa aprendizagem formal. São estas dificuldades, associadas àquelas da perspectiva, que levam a considerar o desenho uma forma de representação mais complexa do que a representação por um objeto.

AS IMAGENS MENTAIS EM GEOMETRIA

A formação das imagens mentais é um tema de interesse central para a psicologia cognitiva justamente por permitir uma forma bem ampla de representação do conhecimento humano. Mas, de uma maneira bem mais particular, o interesse neste trabalho limita-se às imagens mentais que podem ser associadas aos conceitos geométricos. A inclusão da análise dessas imagens no contexto de uma epistemologia

da geometria foi inspirada, a princípio, pelos trabalhos de DENIS (1979, 1989), dedicados à teoria cognitiva. Essas imagens que são de uma natureza essencialmente diferente daquelas do objeto e do desenho podem ser destacadas por duas características básicas: a subjetividade e a abstração. Pelo fato de serem abstratas, podem ser relacionadas aos conceitos, embora o seu aspecto subjetivo as afaste da natureza científica. Entretanto, o que deve ser salientado é que a construção da objetividade passa necessariamente pelo estágio subjetivo da concepção individual do aluno. Não há como fugir de uma visão existencialista no sentido descrito por MARTINS e BICUDO (1983) os quais, baseando-se na filosofia de Kierkegaard, ressaltam que o problema central é a liberação do homem e que o erro, do ponto de vista educacional, estaria no exagero da objetividade: "O ser que conhece, que atribui significados, não pode abstrair-se de si mesmo e contemplar a existência como sendo sub-espécie da eternidade".

Embora não seja fácil definir formalmente o que seja uma imagem mental, pode-se dizer que o indivíduo tem uma dessas imagens quando ele é capaz de enunciar, de uma forma descritiva, propriedades de um objeto ou de um desenho na ausência desses elementos. Assim, como as noções geométricas são idéias abstratas e, portanto, estranhas à sensibilidade exterior do homem, a formação de imagens mentais é uma consequência quase que exclusiva do trabalho com desenhos e objetos.

A aprendizagem geométrica engloba necessariamente uma razoável habilidade racional de trabalho, com boas imagens mentais associadas não só aos conceitos como também aos teoremas e situações geométricas fundamentais. Exemplos de frases como: "Imagine uma reta perpendicular a um plano"; "seja a diagonal principal de um cubo", fazem um apelo direto ao uso de uma imagem desse tipo. No transcorrer da aprendizagem, aos poucos, o conjunto de tais imagens é enriquecido tanto no aspecto quantitativo como qualitativo. Para os interesses educacionais, essas imagens são tanto melhor quanto mais operacionais elas forem, o que permitirá o desenvolvimento de um raciocínio mais dinâmico para a resolução de problemas ou para novas aprendizagens. Para os interesses do ensino da geometria, são os objetos e os desenhos que podem principalmente estimular a formação de boas imagens e, neste contexto, elas constituem uma terceira forma de representação das noções geométricas. A natureza desta representação é bem mais complexa em relação ao uso de um objeto ou de um desenho mas, por outro lado, permite uma utilização muita mais rápida e eficiente.

A GENERALIDADE E ABSTRAÇÃO DOS CONCEITOS

A generalidade e a abstração dos conceitos geométricos são construídas pouco a pouco, num processo dialético que envolve necessariamente a influência do mundo físico e uma reflexão intelectual sobre este mundo. Num primeiro estágio, sua

elaboração estabelece-se numa relação de permanente comparação entre o mundo das idéias e o mundo físico. Se por um lado a busca desses atributos tem sido a ênfase principal do ensino da geometria, por outro as dificuldades na concretização deste objetivo são também persistentes, talvez pela recusa ou pela resistência em considerar os obstáculos relativos à experiência do aluno.

Uma compreensão mais razoável desta natureza abstrata e geral passa, efetivamente, por um longo processo evolutivo no qual o aluno pode, inclusive, reviver dificuldades ocorridas na própria evolução histórica do conceito. Neste sentido, estabelece-se uma necessidade de análise das possíveis correlações existentes entre o processo evolutivo da formação histórica do conceito e as etapas pelas quais o aluno passa no transcurso da aprendizagem. É neste processo de conceitualização que o aluno lança mão de recursos que lhe são mais próximos e disponíveis, entrando em cena as representações por objetos e desenhos e, posteriormente, pelas imagens mentais.

No enfoque deste trabalho é interessante salientar que a representação de um conceito somente faz sentido pleno se o mesmo já estiver num certo nível de formalização. Desta forma, perante as dificuldades impostas pela abstração ocorre, num nível preliminar da aprendizagem, uma identificação, por parte do aluno, entre o conceito e sua representação. É assim que um simples traço no quadro negro ou no papel passa a ser a "própria" reta ou, como no caso clássico da geometria plana, em que os conceitos são identificados ao seu desenho. É importante ressaltar que a própria palavra "figura" pode ter uma dupla interpretação: uma como um conceito geométrico e a outra no sentido de apenas uma representação gráfica. A transposição desta dupla correlação dialética, envolvendo o particular e o geral, o concreto e o abstrato, é talvez o principal obstáculo vivenciado pelo aluno no desenvolvimento inicial da aprendizagem.

É evidente que, do ponto de vista científico, o conceito não pode ser algo susceptível a modificações subjetivas que permitam diferentes significados. Mas, enquanto conhecimento que é construído pelo homem, existe uma série de particularidades que acabam determinando níveis de conceitualização diferentes. Cada indivíduo possui uma série de imagens mentais associadas a um determinado conceito. Embora esses dois elementos sejam de natureza puramente abstrata, o primeiro deles refere-se ao domínio da psicologia cognitiva, enquanto que o segundo refere-se ao aspecto racional e objetivo da ciência. O trabalho didático situa-se entre esses polos interligados.

TRÊS ASPECTOS DO CONHECIMENTO GEOMÉTRICO

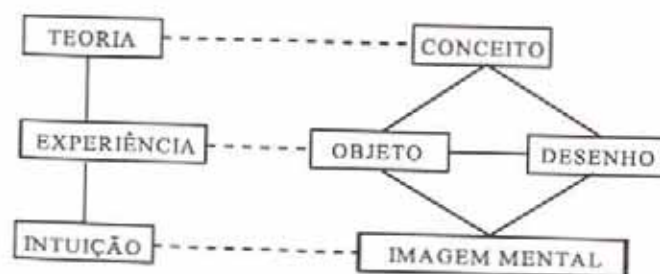
A análise epistemológica da geometria do espaço desenvolvida por GONSETH (1945) distingue três aspectos fundamentais deste conhecimento: o intuitivo, o

experimental e o teórico. A intuição é uma forma de conhecimento imediato que está sempre disponível no espírito das pessoas e cuja explicitação não requer uma dedução racional guiada por uma seqüência lógica de argumentos deduzidos uns dos outros. Um conhecimento baseado somente na intuição caracteriza-se, antes de tudo, por uma funcionalidade quase imediata quando comparada com o desenvolvimento necessário de uma seqüência dedutiva do raciocínio lógico. Mas esta disponibilidade é evidentemente relativa ao conjunto de conhecimentos já acumulados pelo sujeito. O que pode ser intuitivo e evidente para uma pessoa pode não o ser para outra.

Os axiomas da geometria euclidiana podem ser aceitos com base nesta forma de conhecimento intuitivo. Conforme observa BKOUCHE (1983), Legendre - um notável matemático da Revolução Francesa -, inicia sua obra clássica "Eléments de Géométrie" afirmando que axioma se define como "uma propriedade evidente por ela mesma" enquanto teorema pode ser considerado como a propriedade que se torna evidente por meio de um raciocínio matemático chamado demonstração. Por outro lado, uma vez admitidas algumas noções intuitivas, o raciocínio matemático, traduzido pelas demonstrações, não pode basear-se na argumentação intuitiva.

A título de exemplo, pode ser descrita a seguinte situação em geometria plana: uma reta que passa por um ponto que é interior à região limitada por uma circunferência vai interceptar ou não essa circunferência? Uma maioria expressiva de alunos que têm uma pequena iniciação em geometria não tem dificuldade em concluir que a reta realmente irá não somente interceptar a circunferência como o fará em dois pontos. Este tipo de conhecimento, aceito ou enunciado de imediato, é uma forma de intuição. Por outro lado, este mesmo resultado pode também ser concluído por uma construção experimental através da realização de um desenho. Neste caso, o desenho que é utilizado para descobrir ou verificar uma proposição é uma forma de conhecimento experimental. Mas a interseção da reta com a circunferência poderia também ser constatada por meio de uma demonstração sem o recurso direto da intuição, ou do desenho, o que consistiria no aspecto teórico do conhecimento geométrico.

As correlações existentes entre esses elementos destacados como fundamentais ao ensino da geometria e os três aspectos do conhecimento geométrico podem ser resumidos pelo seguinte esquema:



ALGUNS ELEMENTOS DE CONCLUSÃO

Do ponto de vista didático não se deve conceber a existência de um desses elementos totalmente desvinculado dos outros, pois, da mesma forma que há uma base intuitiva no método axiomático, o apelo à experiência acaba determinando uma forte influência na gênese das noções teóricas da geometria. Na tentativa de melhor compreender este sincretismo e suas conseqüências pedagógicas, é necessário destacar que, no processo de elaboração conceitual, acaba predominando uma influência significativa das representações do conhecimento quer seja por um objeto, por um desenho ou por uma imagem mental. Neste contexto, é necessário destacar ainda que as demonstrações, mesmo em se tratando de um raciocínio lógico e intelectual, têm sua formalização precedida de ensaios intuitivos e/ou experimentais que acabam não aparecendo em sua redação final.

As diversas relações epistemológicas que interligam esses elementos constituem o eixo central da aprendizagem geométrica ao nível da escolaridade fundamental e, por isso mesmo, devem ser melhor investigadas. A intuição tem algo em comum com as imagens mentais, pois ambas apresentam não só uma certa disponibilidade de utilização como também a propriedade de serem essencialmente subjetivas. Por outro lado, não constituem recursos aceitos para o processo de validação do conhecimento. O objeto e o desenho são simplesmente recursos materiais auxiliares à construção de um conhecimento de natureza experimental e, por si mesmos, não caracterizam as noções geométricas. Mas, na construção do conhecimento teórico da geometria, que é constituído essencialmente pelos conceitos, faz-se necessário o recurso simultâneo tanto das bases intuitivas como da atividade experimental.

A correlação levantada entre os elementos fundamentais à aprendizagem geométrica e a teoria epistemológica de Gonseth aponta para a necessidade de uma utilização racional dos materiais didáticos em determinados níveis da aprendizagem como recursos auxiliares, mas não como substitutivos à construção de conceitos. Ao mesmo tempo em que essa utilização é justificada, fica evidente que a marginalização do aspecto conceitual negaria a própria essência do conhecimento geométrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHELARD G. *La Formation de l'esprit Scientifique*. Paris: Librairie Philosophique, J. Vrin, 1983.
- BONAFE F. Quelques hypothèses et résultats sur l'enseignement de la géométrie de l'espace à partir de la représentation en perspective cavalière. *Boletim da APMEP* (Associação dos professores de matemáticas de l'enseignement publique), n. 363 pp. 151-164. Paris, 1988.

- BKOUCHE R. Axiomatique, formalisme et théorie. *Boletim Inter-IREM*, n. 23, p. 3-24. Lille, França, 1983.
- BKOUCHE R. De la démonstration. *Atas do colóquio Inter-IREM de geometria*, p. 162-194. Mèze, Montpellier, 1989.
- DENIS M. *Les Images Mentales*. Paris: Presse Universitaire Française, 1979.
- DENIS M. *Image et Cognition*. Paris: Presse Universitaire Française, 1989.
- GARDIMAN A. *Uma Análise das Configurações Geométricas intervenientes no Ensino e na Aprendizagem da Geometria a nível de 1º e 2º graus*. Dissertação de Mestrado. UFMS, Campo Grande, MS, 1993.
- GONSETH F. *La Géométrie et le problème de l'espace*. Neuchatel: Editora Griffon, 1945.
- MARTINS J. e BICUDO M. A. *Estudos sobre Existencialismo, Fenomenologia e Educação*. São Paulo: Editora Moraes, 1983.
- PAIS L. C. *Représentation des Corps Ronds dans l'enseignement de la géométrie au collège: Pratiques d'élèves, analyse de livres*. Tese de doutorado defendida na Universidade de Montpellier II. França, 1991.
- PAIS L. C. Algumas considerações sobre um processo de pesquisa coletiva em Educação Matemática. *Revista Zetetiké* n. 03, pp. 97-104. CEMPEM, 1995.
- VERGNAUD G. Quelques orientations théoriques et methodologiques. *Recherches Didactique des Mathématiques* v. 2, n. 02, p. 215-232, 1981.

A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Jane Bittencourt*

RESUMO Este artigo tem como objetivo analisar algumas questões desenvolvidas pela epistemologia genética de Piaget, que teriam estreita relação com a matemática. Mais especificamente, serão discutidas, a visão epistemológica geral de Piaget, sua concepção sobre a epistemologia da matemática e características do conhecimento matemático segundo a epistemologia genética. Finalmente, são exploradas algumas implicações destas considerações para o ensino de matemática, visando enriquecer e permitir o aprofundamento da reflexão sobre a prática docente.

PALAVRAS-CHAVE: Epistemologia genética; Construtivismo piagetiano; Conhecimento matemático.

ABSTRACT This paper intends to analyse some aspects of Piaget's genetic epistemology, closely related to Mathematics. More specifically, we discuss Piaget's epistemological point of view; his conceptions of the major epistemological problems in regard to Mathematics, and the genetic epistemology's view about the features of the mathematical knowledge. Finally, we discuss some implications of this questions for mathematics teaching, having in view the improvement of the thinking about teacher's practice.

KEY-WORDS: Genetic epistemology; Piagetian constructivism; Mathematical knowledge.

1. INTRODUÇÃO

A teoria de Piaget tem tido grande repercussão em educação devido à sua preocupação com a relação entre o sujeito e o conhecimento. Com a intenção de melhor compreender essa relação, os estudos feitos pelo autor procuraram remontar à gênese do conhecimento, situando-a na ação do sujeito, desde a ação sensorio-motora até a ação conceitualizada. Nesse processo, distinguem-se dois mecanismos básicos que vão agir durante todo o desenvolvimento cognitivo do sujeito: as diferenciações progressivas e as coordenações graduais.

*Mestranda do Programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina.