



Conhecimentos Prévios de Geometria Plana: estudo de caso com estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental

Preliminary knowledge of plane geometry: a case study with students of the sixth grade of elementary school

Sani de Carvalho Rutz da Silva

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR
sani@utfpr.edu.br*

Ana Cristina Schirlo

*Secretaria de Educação do Estado do Paraná
acschirlo@seed.pr.gov.br*

Resumo

Este artigo apresenta resultados de um estudo de caso, de cunho qualitativo, à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, cujos sujeitos foram 34 (trinta e quatro) estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual localizada na cidade de Ponta Grossa, no Paraná. Cabe salientar, que esses sujeitos responderam um questionário elaborado com o objetivo de diagnosticar alguns conhecimentos prévios relacionados ao conteúdo matemático de Geometria Plana que, esses estudantes, apresentavam ao ingressarem no sexto ano do Ensino Fundamental. Os dados analisados permitiram concluir que, quando o conhecimento do conteúdo de Geometria Plana se fazia presente na estrutura cognitiva dos mesmos, eram conhecimentos iniciais, os quais servirão de aportes para novos conhecimentos científicos do conteúdo matemático de Geometria Plana.

Palavras-chave: Geometria Plana; Conhecimentos Prévios; Ensino.

Abstract

This article presents results of a case study, a qualitative, in the light of the Theory of Meaningful Learning of Ausubel, whose subjects were 34 (thirty four) students in the sixth grade of elementary school to a public school located in the city of Ponta Grossa in Paraná. It should be noted that these subjects answered a questionnaire in order to diagnose some prior knowledge of mathematical content related to Plane Geometry that these students had to enroll in the sixth grade of elementary school. The analyzed data indicate that, when the content knowledge of plane geometry was present in the cognitive structure of the subjects were initial knowledge, which will serve as a bridge to the receipt of new scientific knowledge of the mathematical content of Plane Geometry.

Keywords: Plane Geometry; Preliminary Skills; Education.

1. Introdução

É notável que a Geometria apresente infinitas aplicações no mundo real e que possibilite diversas formas de comunicação. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de Matemática, “a Geometria permite a percepção e a visualização do espaço, o reconhecimento e a abstração de formas e a capacidade de representá-las por meio do desenho ou da construção do que foi idealizado” (Brasil, 1998, p. 51).

Ressalta-se que essas habilidades são relevantes em outras áreas do conhecimento, tanto que, o ensino da Geometria está presente nas doze áreas de competência necessárias para os estudantes do século XXI, estabelecidas pela associação americana *The Nacional Council of Supervisors of Mathematics* (NCSM).

No entanto, estudos realizados por Perez (1991) e Pavanello (1989, 1993) afirmam que, mesmo a Geometria propiciando o desenvolvimento das capacidades cognitivas fundamentais nos estudantes e, estando presente na grade curricular de todas as escolas, ela não vem sendo abordada adequadamente nas salas de aula.

Acredita-se que procurando reverter o exposto por Perez (1991) e Pavanello (1989, 1993), os PCN's de Matemática (Brasil, 1998) propõe que o professor realize um trabalho que envolva espaço e forma explorando situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, como visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações.

Mas, Souza (1999, p. 29) comenta que “o ensino de Geometria comparado com o de outras partes da Matemática ainda é muito ausente das salas de aula, tanto na escola elementar, quanto ao longo de todo o Ensino Fundamental e Médio”. Esse fato se observa no dia a dia escolar.

Pavanello e Andrade (2002, p. 30) complementam o exposto por Souza (1999), apresentando dados de alguns estudos que mostram a baixa pontuação alcançada pelos estudantes em questões que demandam conteúdos e conceitos geométricos. Por exemplo, estudos realizados pelo Instituto Nacional de Educação e Pesquisa (INEP), por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e da Prova Brasil, que objetivam avaliar o conhecimento em Matemática de matriculados ou egressos da escola básica.

Diante desse fato, brotou o interesse de diagnosticar alguns conhecimentos prévios que certo grupo de estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental apresenta, ao iniciar o ano letivo, acerca do conteúdo de Geometria Plana. Pois, se entende que a Geometria apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível, que é um dos objetivos do ensino da Matemática.

Para tanto, realizou-se um estudo de caso, de cunho qualitativo, a luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, cujos sujeitos foram 34 (trinta e quatro) estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual localizada na cidade de Ponta Grossa, no Paraná.

2. Revisão da Literatura

2.1. Reflexões acerca da Geometria

A Geometria é um dos ramos mais antigos da Matemática. Hogben (1970) e Eves (1997) sustentam essa afirmação ao dizerem que a história da Geometria teve seu início com o uso da linguagem pictórica ou hieroglífica e, sua expansão ocorreu pela necessidade da

prática da mensuração de áreas agrícolas, por volta do ano 3000 a.C. no Oriente, justificando, assim a origem grega da palavra Geometria, que significa medida da terra.

A história da Matemática, também, aponta que o conhecimento geométrico, como toda outra forma de conhecimento, era empírico, rudimentar e brotava da observação do que o homem fazia em seu cotidiano. Os problemas geométricos eram resolvidos pela indução ou empiricamente, ou seja, de maneira prática sem haver uma preocupação com formalidades teóricas (Hogben, 1970; Eves, 1997).

Porém, com o aperfeiçoamento das técnicas agrícolas passou-se a exigir do homem um conhecimento mais elaborado da Matemática, e especialmente da Geometria. Segundo Eves (1997, p.56).

O período de 3000 a.C. a 525 a.C. testemunhou o nascimento de uma nova civilização humana cuja centelha foi uma revolução agrícola. Novas sociedades baseadas na economia agrícola emergiram das névoas da Idade da Pedra nos vales dos rios Nilo, Amarelo, Indo e Tigre e Eufrates. Esses povos criaram escritos; trabalharam metais; construíram cidades; desenvolveram empiricamente a matemática básica da agrimensura.

Dessa forma, quando a cultura Egípcia mostrou, por meio dos vestígios históricos de sua civilização, que a sociedade soube erguer grandes construções sem a ajuda de máquinas, conclui-se que somente uma sociedade detentora de um conhecimento matemático, mais especificamente geométrico, conseguiria tais proezas.

Pode-se dizer que a história das civilizações está repleta de exemplos ilustrando o papel fundamental que a Geometria teve na conquista de conhecimentos artísticos, científicos e, em especial, matemáticos. Einstein tinha o hábito de geometrizar suas ideias, dizia que facilitava a comunicação delas e a evolução de seu pensamento; em 1921, ele escreveu: “Atribuo especial importância à visão que tenho da Geometria, porque sem ela eu não teria sido capaz de formular a Teoria da Relatividade” (Einstein, s.d.).

Nesse contexto, se entende que a Geometria permite a percepção e a visualização do espaço, o reconhecimento e a abstração de formas, bem como a capacidade de representá-las por meio do desenho ou da construção do que foi idealizado.

A partir desse entendimento, Lopes (2005, p. 81) afirma que “o domínio dos conceitos geométricos básicos – como formas, medidas de comprimentos, áreas e volumes – é essencial para a integração de um indivíduo à vida moderna”.

Logo, a Geometria permite a percepção e a visualização do espaço, o reconhecimento de formas, a abstração de formas e a capacidade de representá-las através do desenho ou da construção do que foi idealizado, habilidades importantes também em outras áreas de conhecimento como a geografia, as ciências, as artes.

Segundo Lorenzato (1995, p. 5)

A Geometria está por toda parte..., mas é preciso conseguir enxergá-la... mesmo não querendo, lida-se no cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente se está envolvido com a Geometria.

Assim, a Geometria se apresenta, excepcionalmente, rica em oportunidades para fazer explorações, representações, construções, discussões, para que o estudante possa investigar, descobrir, descrever e perceber propriedades. Pois, a Geometria permite ao homem associar as formas dos objetos às figuras geométricas. Portanto, o ser humano vem ao longo de sua

existência desenvolvendo a sua capacidade de transformar coisas se utilizando da criatividade ao interagir com as mais diversas formas de composição.

Acredita-se que o trabalho realizado com a Geometria pode proporcionar o desenvolvimento de um pensamento crítico e autônomo, já que pode favorecer a análise de fatos e relações, o estabelecimento de ligações entre eles e a dedução. É um componente importante inclusive no desenvolvimento da aritmética e da álgebra.

Logo, a aprendizagem geométrica é relevante no desenvolvimento intelectual do estudante, pois inúmeras situações escolares requerem percepção espacial, tanto em Matemática nos algoritmos, nas medições, como na leitura e escrita.

2.2. Reflexões sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel

A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1963) trata-se de uma teoria cognitiva de aprendizagem cujo foco está voltado à aquisição e à retenção do conhecimento. Ou seja, é um processo por meio do qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal (substantiva) à estrutura cognitiva do aprendiz. Isto é, o conhecimento prévio, que o estudante traz consigo, interage de forma significativa com o novo conhecimento e provoca mudança na estrutura cognitiva já existente, tal mudança ou assimilação é designada como Aprendizagem Significativa.

Para Ausubel (1963, p.41),

“a essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante para a aprendizagem dessas ideias. Este aspecto especificamente relevante pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito, uma proposição, já significativo.”

O autor recomenda o uso de conhecimentos prévios, que são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si, que servem de base para que ocorra uma nova aprendizagem, conduzindo o estudante a construir e desenvolver outros conceitos que sirvam de base de novos conhecimentos, facilitando, assim a aprendizagem (Ausubel, 1963).

Entende-se que a principal função dos conhecimentos prévios é servir de elo entre o que o estudante já sabe e o que ele, ainda deve saber para que o novo conhecimento seja aprendido por ele de forma significativa.

Moreira (1999) explica que no contexto da aprendizagem de certos conteúdos a estrutura cognitiva do educando pode ser entendida como sendo o assunto e a organização dos conceitos do indivíduo naquela área particular do conhecimento.

Corroborando com o exposto, Rosa (1999) explica que sobre tal estrutura, o professor poderá intervir usando a facilitação pedagógica, a qual consiste na manipulação da estrutura cognitiva do estudante de modo a favorecer um aprendizado significativo. Para o autor, o professor poderá fazer uso de mecanismos que permitam o estudante inferir, levantar hipóteses, argumentar, sintetizar, comparar, relacionar o conteúdo que está sendo desenvolvido no momento com os já aprendidos anteriormente. E, para isso, poderá fazer uso de recursos audiovisuais na tentativa de incentivar ou demonstrar como os conhecimentos prévios podem contribuir de apoio à exposição do professor.

Dessa forma, no entender de Rosa (1999) é a facilitação pedagógica que vai sustentar a prática do professor, podendo ela ser entendida como a ação de realizar um trabalho por meio da aplicação dos conhecimentos aprendidos ou habilidades adquiridas pela repetição de um exercício, uso, costume ou maneira de fazer uma coisa.

O professor se apropria ou apreende os conceitos teóricos a partir de sua prática e, assim, passa a conhecer os significados que tais conceitos trazem em si mesmo. Sendo assim, no pensar de Rosa (1999) alguns professores serão considerados tecnicistas, outros críticos, informacionais, mercadológicos, entre tantas outras conotações possíveis. E, no momento de busca do entendimento da teoria é que se toma a decisão de adotar ou não o conceito daquela teoria.

Portanto, o que se espera do professor é que ele tenha domínio dos conhecimentos sobre aquilo que ele pretende ensinar. Isso faz a diferença entre ele ser um facilitador ou um mediador da aprendizagem. Nesse sentido, entende-se que a teoria e a prática devem caminhar juntas.

3. Metodologia

Esse trabalho apresenta resultados de um estudo de caso, de cunho qualitativo, a luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, cujos sujeitos foram 34 (trinta e quatro) estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual localizada na cidade de Ponta Grossa, no Paraná. Cabe salientar, que esses sujeitos responderam um questionário elaborado com o intuito de diagnosticar alguns conhecimentos prévios relacionados ao conteúdo matemático de Geometria Plana que esses estudantes apresentavam ao ingressarem no sexto ano do Ensino Fundamental.

Destaca-se que o referido questionário apresentava questões abertas, que abordavam algumas definições geométricas, das quais, se entende pertinente, analisar as questões expostas na tabela 1.

Tabela 1 - Questões apresentadas aos estudantes

Código da Questão	Questão
QI-1	Quando se fala em Geometria, o que vem à sua mente? Por quê?
QI-2	Quais as diferenças e as semelhanças que existem entre uma maquete e um desenho em uma folha de papel?
QI-3	Você imagina o que é uma figura bidimensional? Descreva-as.

Nota: questões elaboradas pelos autores.

É relevante explicitar que a questão QI-1 visava verificar quais entendimentos os sujeitos da pesquisa apresentavam sobre o conteúdo matemático de Geometria e identificar as representações geométricas no seu dia a dia. Já a questão QI-2 tinha por objetivo identificar se os estudantes reconheciam as diferenças e semelhanças entre uma forma espacial e uma forma plana e perceberem que as formas espaciais são construídas a partir das formas planas. E, a questão QI-3 pretendia averiguar se os estudantes apresentavam conhecimento sobre dimensões: comprimento e altura de uma figura plana. Pois, se acredita que, as respostas dadas a essas questões possibilitariam diagnosticar, algumas concepções do conteúdo matemático de Geometria Plana que os sujeitos dessa pesquisa apresentam ao chegarem ao sexto ano do Ensino Fundamental.

De modo geral, se entende que elaborar e aplicar um questionário com perguntas que exploram alguns sentidos que os estudantes podem estabelecer a determinadas palavras do campo da Geometria, como por exemplo: geometria, maquete, desenho e bidimensional, são perguntas que instigam os sujeitos da pesquisa, a atribuírem sentido ou significado a palavras próprias do campo do ensino da Geometria, proporcionando a obtenção dos conhecimentos

prévios relevantes para a condução do processo de ensino do conteúdo matemático de Geometria Plana no decorrer do ano letivo.

4. Análise dos dados

Os dados angariados com as questões expostas no quadro 1 desencadearam uma série de informações que possibilitaram verificar alguns conhecimentos prévios relacionados aos conceitos matemáticos de Geometria Plana que os participantes dessa pesquisa apresentavam ao ingressarem no sexto ano do Ensino Fundamental. O resultado numérico dessa análise pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2 - Quantificação das Respostas Fornecidas pelos Estudantes

Código da Questão	Números de Estudantes	
	Nada respondeu	Apresentou resposta
QI-1	10	24
QI-2	15	19
QI-3	22	12

Nota: Total de 34 estudantes pesquisados.

Pelo exposto na tabela 2, os estudantes mostraram ter alguns conhecimentos prévios dos conteúdos requisitados para responder as questões QI-1, QI-2 e QI-3. Nesse entendimento, pode-se afirmar que esses sujeitos, antes de iniciarem os estudos, apresentaram a internalização de alguns conhecimentos prévios relacionados aos conhecimentos geométricos básicos trabalhados nessa pesquisa.

Com a análise qualitativa dos dados, pode-se verificar que as respostas fornecidas pelos estudantes são relevantes e fornecem elementos de partida, ou seja, apontam alguns conhecimentos prévios que servem de base para a assimilação de conceitos mais elaborados no decorrer do processo de ensino. Por exemplo, na questão QI-1, alguns estudantes demonstraram ter um entendimento etimológico da palavra Geometria. As falas dos estudantes aqui enumerados por A17, A20, A27, A14, A26, A13 e A26, exemplificam o exposto.

“Metro porque o nome já fala isso geo/metria = metros”. (A17).

“Vem na mente uma figura geométrica”. (A20).

“Quadrado, retângulo, triângulos e também vem a minha cabeça a palavra dimensões porque é isso”. (A27).

“Desenho porque a primeira coisa que passa na minha cabeça”. (A 14).

“Figuras, cilindro, cone. Porque é isto que a geometria estuda”. (A 26).

“Vem figuras e que tem que por quantas faces e lado”. (A13).

“Medidas, porque geometria me lembra metros ou seja medidas”. (A 11).

As respostas apresentadas pelos estudantes A17, A20, A27, A14, A26, A13 e A26 conduzem ao entendimento que para estes a Geometria está relacionada às formas geométricas e suas dimensões. Logo, pode-se concluir que esses estudantes, no decorrer das séries iniciais do Ensino Fundamental, internalizaram o conhecimento prévio do que é a Geometria e formaram em sua estrutura cognitiva uma rede que interligou Geometria com figuras planas.

Nesse contexto, a Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 1963) explica que esses estudantes só aprenderam o que lhes foi apresentado de forma significativa. E, que a

construção desse conhecimento pode ter vindo com sua participação ativa e/ou pelas experiências anteriores que tiveram em relação aquilo que estavam aprendendo.

No entanto, esses estudantes não conseguiram externar uma transposição dos conteúdos geométricos à geometria existente no dia a dia. Uma explicação para esse fato, segundo a teoria de Ausubel (1963) é que essa transposição não foi significativa para eles, portanto, não compreenderam e/ou não abstraíram esses conhecimentos. Nesse caso, pode-se conjecturar que o professor ao se propor ensinar Geometria, precisa lançar mão de conhecimentos que venham a gerar uma sistematização do conteúdo ministrado, para realizar um processo de ensino que auxilie a formação e o desenvolvimento cognitivo do estudante.

Em relação a questão QI-2, os estudantes A2, A9, A11, A3, A5, A15, A18, A22 e A26, apresentaram a seguintes respostas.

“Porque a maquete pode levar para algum lugar e o desenho não se pode tirar do papel”. (A2).

“Uma maquete é uma coisa montada que a gente pode pegar, tocar, etc. e um desenho numa folha é uma coisa que só podemos ver”. (A9).

“Uma maquete pode pegar sentir e em um papel está desenhado e a gente não pode pegar”. (A11)

“A maquete é uma coisa utilizada para trabalho”. (A3).

“Na maquete, o desenho é tipo vivo. Na folha de papel, é só uma imagem”. (A5).

“A maquete a gente usa palitos e várias coisas já um desenho em uma folha de papel a gente usa apenas lápis de escrever e lápis de cor”. (A15).

“Na maquete você usa objetos para usar e na folha você não usa objetos para fazer você só usa lápis de escrever e lápis de cor”. (A18).

“No papel é um desenho e na maquete é algo montado”. (A22).

“Maquete tem bastante coisas como prédios que tem formato geométrico e desenho também tem estas formas”. (A26).

Observam-se nas respostas fornecidas pelos estudantes A2, A9, A11, A3, A5, A15, A18, A22 e A26, que estes tiveram a oportunidade de construir ou ver uma maquete nas séries anteriores com cunho matemático, frisando que nelas é comum o uso de formas espaciais na representação de prédios e casas. Logo, segundo Ausubel (1963), esses estudantes possuem uma imagem internalizada de matriz, que seriam os conhecimentos prévios adquiridos nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse contexto, pode-se concluir que quando os estudantes tem a oportunidade de aprender os conteúdos geométricos com o auxílio de atividades de cunho manipulativo, podem vir a apresentar sucesso no processo de aprendizagem da Geometria Plana e por consequência da Geometria Espacial, pois ao realizar construções de figuras, formas ou objetos, estará fazendo inferências, observando suas características, comparando, associando e concebendo maneiras de representá-los.

Na visão de Lopes (2005, p.83-84), mesmo sabendo que a Geometria não prescinde do rigor formal da matemática, sua aprendizagem pode e deve ser feita a partir da contextualização e da exploração da rica experiência que os estudantes trazem para a sala de aula. Nesse caso, o professor que se propõe a ensinar a geometria aos estudantes, precisa ter conhecimento da sistematização do conteúdo a ser ministrado para poder fazer um processo de ensino aprendizagem que realmente auxilie a formação e o desenvolvimento cognitivo do estudante.

Em relação ao terceiro desafio proposto, aqui denominado QI-3, os estudantes A11, A10, A17, A20 e A5, apresentaram os seguintes excertos.

“Bidimensional é duas vezes dimensional”. (A11).

“É uma figura de 2 dimensões”. (A10).

“Que tem 2 partes”. (A17).

“Bidimensional é uma figura que tem duas dimensões”. (A20).

“Uma figura bidimensional são duas dimensões”. (A5).

Cabe salientar que a questão QI-3 foi contemplada, nesta pesquisa, com o intuito de conduzir o estudante a refletir e fazer associações do termo bidimensional com os conceitos de comprimento e altura de uma figura plana.

Por meio das falas dos estudantes A11, A10, A17, A20 e A5 percebeu-se que estes apresentaram uma associação do prefixo “bi” com o termo quantitativo dois, pois relataram uma associação com a quantidade dois, mas não estabeleceram uma relação explícita com a altura ou o comprimento de uma figura plana. Assim, pode-se dizer que esses estudantes apresentaram uma internalização do significado etimológico da palavra bidimensional e não com a mensuração de uma figura plana. Mas, entende-se que é um entendimento relevante para a faixa etária que esses estudantes se apresentam.

Nesse contexto, segundo Ausubel (1963), esses estudantes estão capacitados a adquirir significados por meio da posse de habilidades que tornam possível a aquisição, retenção e aparecimento de conceitos na estrutura cognitiva, pois se percebe que eles apresentam uma predisposição para uma “compreensão genuína de um conceito ou proposição, o que implica na posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis” (Moreira & Masini, 2006, p. 24).

Conclui-se então, que quando o conhecimento do conteúdo de Geometria Plana se fazia presente na estrutura cognitiva desses estudantes, eram conhecimentos iniciais, os quais passarão a servir como aportes para o recebimento de novos conhecimentos científicos do conteúdo matemático de Geometria Plana.

5. Conclusão

Conforme exposto nos PCN's de Matemática (Brasil, 1998), a Geometria possibilita ao professor trabalhar com situações-problema e concretas encontradas no dia a dia, proporcionando um interesse espontâneo nos estudantes. Também, entende-se que atividades que apresentam noções geométricas, trazem contribuições para a aprendizagem de números e medidas, visto que estas estimulam o estudante a observar e perceber semelhanças e diferenças, identificando regularidades nas formas geométricas.

Com esses entendimentos, se acredita que a proposta de diagnosticar alguns conhecimentos prévios do conteúdo de Geometria Plana que os estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental apresentaram ao iniciar o ano letivo justifica-se pela relevância de observar a percepção dos conceitos, formas e procedimentos geométricos úteis para a compreensão do mundo e, assim, auxiliar o processo de ensino. Pois, para Ausubel (1963) a sala de aula deve oportunizar vivências significativas que possam levar o estudante à compreensão ampla do conhecimento daquilo que lhe é ensinado. E, não simplesmente a memorização de um conteúdo sem sentido.

O autor, ainda, expõe que é preciso ter clareza quanto aos objetivos daquilo que se quer ensinar, isto é, o professor deve instruir o estudante para que ele venha a fazer associações e

transferências, internalizando mecanismos interpretativos, formadores de conceitos e de imagens mentais (Ausubel, 1963).

Nesse contexto, os excertos dos estudantes conduzem ao entendimento que os mesmos apresentam compreensão significativa dos conteúdos básicos de Geometria estudados nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Assim, pode-se afirmar que se os organizadores prévios de um determinado conteúdo são apresentados no início das tarefas de aprendizagem, mesmo que precisem ser formulados em termos familiares ao estudante, permitem a este sucesso no processo de aprendizagem. Mas, para que esse fato ocorra, o professor precisa conduzir o estudante a identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material, salientando relações importantes ao se oferecer uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, bem como, fornecer elementos organizacionais inclusivos que destaquem o conteúdo específico do novo material.

Nesse sentido, a aprendizagem significativa pressupõe que o material seja potencialmente significativo para o estudante e que este manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não arbitrária a sua estrutura cognitiva. Conforme indica Ausubel (1963), os estudos sobre a aquisição e retenção do conhecimento não se limitam ao contexto da instrução formal nos ambientes escolares. Na verdade, aquisição e retenção do conhecimento são tópicos de interesse nas diversas áreas da sociedade que envolve aprendizagem contínua na busca de sucesso para o processo de ensino.

Referências

- Ausubel, D. P. (1963). *Educational psychology: a cognitive view*. New York, Holt.
- Brasil (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Eves, H. (1997). *Introdução à história da matemática*. 2. ed. São Paulo: Editora UNICAMP.
- Hogben, L. (1970). *Maravilhas da Matemática*. 2. ed. Porto Alegre: Globo.
- Lopes, S. R. (2005). *Metodologia do ensino da matemática*. Curitiba: Ibpex.
- Lorenzato, S. (1995). *Por que não ensinar Geometria?* In: Educação Matemática em Revista – SBEM 4, p. 3-13.
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.
- Moreira, M. A. & Masini, E. F. S. (2006). *Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel*. 2ª edição. São Paulo: Centauro Editora.
- Pavanello, R. M. (1989). *O abandono do ensino da Geometria: uma visão histórica*. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- _____, R. N. (1993). O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. *Revista Zetetiké*, ano 1, n. 1, p. 7-17. UNICAMP.
- Pavanello, R. M. & Andrade, R. Nozaki G. (2002). Formar professores para ensinar Geometria: um desafio para as licenciaturas em matemática. *Educação Matemática em Revista*. São Paulo, a. 9, n. 11ª, edição especial.

- Perez, G. (1991). *Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino de geometria para as camadas populares*. 1991. 298 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Rosa, P. R. da S. (1999, Agosto). O que é ser professor? Premissas para a definição de um domínio da matéria na área do ensino de Ciências. *Cad. Cat. Ens. Fís*, v. 16, n. 2: p. 195-207.
- Souza, M. do C. (1999). *A percepção de professores atuantes no ensino de matemática nas escolas estaduais da Delegacia de Itu, do movimento da matemática moderna e de sua influência no currículo atual*. 1999. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.