



7, 8 e 9 de novembro de 2013

## INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS QUADRILÁTEROS NOTÁVEIS COM O AUXÍLIO DE INSTRUMENTOS GEOMÉTRICOS

Mylane dos Santos Barreto

IFFluminense, campus Campos - Centro (mylanebarreto@yahoo.com.br)

Fernanda Manhães Santos

IFFluminense, campus Campos - Centro (nanda.s.manhaes@gmail.com)

Pâmella de Alvarenga Souza

IFFluminense, campus Campos - Centro (pamella\_alvarenga@yahoo.com.br)

**Resumo:** Esse trabalho apresenta o relato de uma sequência didática desenvolvida no âmbito da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT) que foi aplicada para uma turma do 7º ano de uma escola pública de Campos dos Goytacazes e para um grupo de professores da mesma rede de ensino. A sequência didática, em questão, prioriza o uso de instrumentos geométricos como auxílio ao estudo dos quadriláteros notáveis e como recurso para promover a aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Instrumentos Geométricos. Quadriláteros Notáveis. Geometria.

## INTRODUCTION TO THE STUDY OF QUADRILATERALS NOTABLE WITH THE HELP OF GEOMETRIC INSTRUMENTS

**Abstract:** This paper presents an account of a didactic sequence developed within the discipline Laboratory for Teaching and Learning in Mathematics (LEAMAT) which was applied to a group of 7th graders in a public school of Campos dos Goytacazes and for a group of teachers from the same school system. The instructional sequence in question prioritizes the use of geometric tools as an aid to the study of quadrilaterals and as a remarkable feature to promote meaningful learning.

**Word-key:** Geometrical Instruments. Quadrilaterals Notable. Geometry.

### Introdução

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (1998), a Matemática é um instrumento para compreender o mundo e uma “área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas” (BRASIL, 1998, p.15). Isso mostra que a Matemática é uma disciplina muito importante, entretanto ao lado dessa importância aparecem os problemas de baixo rendimento e desinteresse por parte dos alunos. É necessário que os professores busquem estratégias para apresentar os conceitos matemáticos de forma instigante e prazerosa.

Um dos ramos da Matemática que tem tido destaque em pesquisas é a Geometria. Pavanello (2004) destaca o abandono do ensino da Geometria como motivo do baixo desenvolvimento da visualização espacial e do pensamento para compreender, descrever e representar.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN - (BRASIL, 1998, p.122) destacam que “[...] a Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o das medidas”. Além disso, Barrantes e Blanco (2004, p.29-30) afirmam que “alguns alunos não conhecem sequer os conteúdos básicos da Geometria”. Portanto, é necessário que os professores incluam no seu planejamento novos recursos que possam melhorar o desempenho dos seus alunos nas aulas de Geometria. Um recurso que pode otimizar o processo de ensino e aprendizagem da Geometria é a utilização de instrumentos geométricos para relacionar as etapas da construção com as propriedades geométricas envolvidas.

Este trabalho apresenta uma proposta para a utilização de instrumentos geométricos no estudo dos quadriláteros notáveis que foi desenvolvida no âmbito do Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT), uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IF Fluminense), campus Campos-Centro.

## 1. Referencial teórico

Os PCN enfatizam que o estudo da Geometria:

[...] desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Também é fato que as questões geométricas costumam despertar o interesse dos adolescentes e jovens de modo natural e espontâneo. Além disso, é um campo fértil de situações-problema que favorece o desenvolvimento da capacidade para argumentar e construir demonstrações (BRASIL, 1998, p.122).

As questões geométricas despertam interesse nos jovens e adolescentes de modo natural, pois a Geometria é um campo fértil de situações-problema, favorecendo o desenvolvimento da argumentação e a construção das demonstrações (BRASIL, 1998).

Um dos recursos que podem ser utilizados nas aulas de Geometria são os instrumentos geométricos, pois “as construções feitas com instrumentos auxiliam o raciocínio e na execução do conhecimento teórico” (GUARNIERI, 2011, p. 1). Além disso, os PCN destacam que no Ensino Fundamental, o uso de instrumentos geométricos merece destaque,

Outro aspecto que merece atenção neste ciclo é o ensino de procedimentos de construção com régua e compasso e o uso de outros instrumentos, como esquadro, transferidor, estabelecendo-se a relação entre tais procedimentos e as propriedades geométricas que neles estão presentes (BRASIL, 1998, p.68).

A construção de entes geométricos raramente é abordada na Educação Básica e Guarnieri (2011) destaca os possíveis motivos para a ausência da utilização de instrumentos geométricos nas aulas de Geometria: o desenho geométrico não é mais uma disciplina de grade curricular, logo não é obrigatória; a maioria dos livros didáticos





7, 8 e 9 de novembro de 2013

não abordam questões que envolvam construções; alguns professores se sentem inseguros em utilizar instrumentos geométricos em suas aulas.

## 2. Objetivos

O objetivo desse trabalho é apresentar os resultados da aplicação, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma sequência didática para o estudo de quadriláteros notáveis com o uso de instrumentos geométricos.

## 3. Metodologia

A sequência didática em questão destaca as definições dos quadriláteros notáveis por meio de construções com instrumentos geométricos, dadas informações sobre medidas de lados e ângulos dos quadriláteros. Além disso, a sequência didática visa incentivar os alunos a relacionar os quadriláteros e discutir suas definições. Para tanto, foi utilizada a aprendizagem significativa como metodologia de ensino.

A aprendizagem significativa foi o tema central da teoria do psicólogo e pedagogo norte-americano David Ausubel. Trata-se de uma teoria cognitiva que procura explicar os mecanismos internos da mente humana no que diz respeito ao aprendizado e à forma como o conhecimento é estruturado (MOREIRA, 2006).

Segundo Moreira (2006, p.13), a estrutura cognitiva é o “conteúdo total e organizado das ideias do indivíduo, ou, no contexto da aprendizagem de determinado assunto, o conteúdo e a organização de suas ideias nessa área particular de conhecimentos”.

A teoria de Ausubel afirma que a estrutura cognitiva preexistente só influencia e facilita a aprendizagem subsequente se o conteúdo foi aprendido de forma significativa, ou seja, de maneira não arbitrária e não literal. Além disso, a aprendizagem pode ocorrer por descoberta, quando o estudante é levado a encontrar, sozinho, o significado dos conceitos, ou por recepção, quando o material é apresentado pronto, na sua “forma acabada”, ao estudante (BRITO, 2001).

A aprendizagem pode ser incorporada de duas maneiras à estrutura cognitiva, significativa ou mecânica. No processo da aprendizagem significativa, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de “conceito subsunçor” ou “subsunçor”, existente na estrutura cognitiva (MOREIRA, 2006).

Segundo Moreira (2006, p.15), “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ‘ancora-se’ em conceitos relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva”.

A aprendizagem significativa será possível quando as novas ideias apresentadas ao indivíduo possuírem uma ligação lógica com as ideias já existentes em sua estrutura cognitiva. Esta aprendizagem também precisa ser substantiva. Assim, se o indivíduo aprender determinado conteúdo, conseguirá explicá-lo com suas próprias palavras (MOREIRA, 2006).

De acordo com Moreira (2006), a aprendizagem mecânica é aquela em que as ideias não se relacionam de forma lógica com outras já existentes na estrutura cognitiva do sujeito. Neste caso, a nova informação é organizada de forma arbitrária e literal, e não interage com conceito subsunçor algum.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

A aprendizagem mecânica é desejável na fase inicial da aquisição de um novo corpo de conhecimento e, segundo Moreira (2006, p.17),

Ausubel não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, e sim como um continuum. Por exemplo, a simples memorização de fórmulas situar-se-ia em um dos extremos desse continuum (o da aprendizagem mecânica), enquanto a aprendizagem de relações entre conceitos poderia estar no outro extremo (o da aprendizagem significativa).

Além disso, segundo BRITO (2001, p.74),

De acordo com a teoria de Ausubel, existem dois tipos de aprendizagem: a aprendizagem por descoberta e a aprendizagem por recepção. A aprendizagem por descoberta ocorre quando o aprendiz é levado a encontrar sozinho, o significado de um ou mais conceitos que se encontram imersos no conteúdo total a ser apreendido; na aprendizagem por recepção, o aprendizado é apresentado ao sujeito em sua forma pronta, final e acabada.

Para ocorrer a aprendizagem significativa é necessário que o material apresentado ao estudante seja potencial e logicamente significativo, isto é, relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz de maneira não arbitrária e não literal, e que o estudante tenha disposição para relacionar de maneira substantiva a nova ideia aos subsunçores existentes em sua estrutura cognitiva.

Assim, a sequência didática apresentada nesse trabalho foi estruturada visando promover uma aprendizagem significativa de conceitos geométricos simples como paralelismo, perpendicularidade e ângulos, até conceitos mais sofisticados como a classificação de um quadrado como um retângulo, paralelogramo, losango ou trapézio.

Inicialmente, a apostila apresenta a definição e exemplos de retas paralelas e perpendiculares. As primeiras questões solicitam a construção de retas paralelas e perpendiculares utilizando par de esquadros e compasso. Em seguida foi apresentada a definição de ângulo.

A questão 5 solicita a construção de ângulos usando régua e transferidor. A partir desse momento foram apresentados quadriláteros parcialmente construídos, onde os alunos investigaram as informações e usaram as definições dos quadriláteros para concluir a construção dos mesmos. Em cada questão foi perguntado a relação entre as medidas e posições dos lados e ângulos dos quadriláteros com o objetivo de levar o aluno a conjecturar sobre tais informações.

Considera-se que ao incentivar a utilização dos instrumentos na construção dos quadriláteros, a investigação necessária para concluir sua construção permite que o aluno investigue propriedades e relações que poderiam passar despercebidas em uma aula tradicional. O uso dos instrumentos propicia uma participação ativa do aluno na aula e facilita o processo de ensino e aprendizagem.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

#### 4. Aplicação da sequência didática

A sequência didática elaborada no âmbito do LEAMAT foi aplicada para uma turma do 7º ano de uma escola pública de Campos dos Goytacazes.

Os alunos não conheciam e nunca tinham utilizado os instrumentos geométricos, mas a definição dos quadriláteros notáveis era conhecida. Inicialmente, foi entregue para cada aluno um compasso, um par de esquadros, um transferidor e a apostila. As professoras em formação iniciaram a aula lembrando aos alunos o conceito de retas paralelas e perpendiculares.

Em seguida, foi lembrado o conceito de ângulo. Os alunos não sabiam o que era um ângulo e apresentaram dificuldade em identificar a medida dos ângulos dos quadriláteros utilizando o transferidor. Os primeiros exercícios da apostila solicitam a conclusão da construção de trapézios. As professoras em formação lembraram a definição de trapézio e explicaram como identificar suas bases. Os alunos não tiveram dificuldade para verificar o vértice que estava ausente na imagem e concluíram a construção satisfatoriamente. Os alunos tiveram êxito na investigação de relações entre as medidas dos lados dos trapézios construídos. A princípio tiveram alguma dificuldade com o uso do transferidor, mas com a intervenção das professoras em formação as dificuldades foram contornadas. Na investigação de relações entre as medidas dos ângulos formados por um dos lados não paralelos e suas bases, os alunos apenas respondiam que eram diferentes. Uma das professoras, em formação, pediu que verificassem a medida da soma dos ângulos e imediatamente todos os alunos responderam que “sempre era  $180^\circ$ ”.

Os alunos não mostraram dificuldade para concluir a construção do paralelogramo e transportar a medida dos segmentos dados utilizando o compasso. Além disso, perceberam que os lados e os ângulos opostos de um paralelogramo têm a mesma medida. Em uma das questões um fato observado é que alunos construíram um segmento auxiliar com as medidas dadas no enunciado e transportaram as medidas para construir o retângulo solicitado utilizando o compasso e não a régua. Além disso, não tiveram dificuldade para verificar que os lados opostos de um retângulo são congruentes e paralelos. Em seguida os alunos construíram dois losangos e concluíram que os lados opostos de um losango são paralelos, que os ângulos opostos são congruentes e que os ângulos com vértices consecutivos são suplementares.

Enfim, todas as investigações foram feitas com grande sucesso e percebeu-se que os alunos compreenderam as propriedades dos quadriláteros notáveis e o manuseio dos instrumentos geométricos.

A sequência didática foi aperfeiçoada e aplicada para um grupo de 12 professores da rede municipal de Campos dos Goytacazes. A princípio, foi feita uma apresentação com citações de autores que defendem a importância do uso dos instrumentos geométricos nas aulas de Matemática.

Ao iniciar a atividade, os professores demonstraram interesse pelo trabalho. O *software* GeoGebra não foi utilizado na aplicação da sequência didática na turma regular porém foi considerado um importante recurso para generalização de relações entre os ângulos e os lados dos quadriláteros. Portanto, o referido *software* foi utilizado na aplicação da sequência didática aos professores da rede municipal.





7, 8 e 9 de novembro de 2013

## 5. Conclusão

O trabalho cumpriu o seu objetivo na aplicação para alunos do 7º. ano do Ensino Fundamental, visto que todos os quadriláteros notáveis foram construídos e suas propriedades foram investigadas com sucesso.

Percebeu-se que o tempo de aula foi suficiente para aplicar a sequência didática na turma regular, apesar de ser a primeira aula dos alunos com uso de instrumentos geométricos.

No momento da aplicação da sequência didática para professores da rede municipal de ensino foi possível constatar que os mesmos reconhecem a importância do uso de instrumentos geométricos nas aulas de Matemática e o uso de ferramentas tecnológicas, como o *software* GeoGebra para generalizar relações percebidas nas construções. Assim como os alunos da turma regular, os professores não apresentaram dificuldades no uso dos instrumentos geométricos.

Considera-se que o uso dos instrumentos geométricos estimulou a participação e a construção do conhecimento. O uso de instrumentos geométricos nas aulas de Matemática aproxima a prática da abstração de alguns conceitos matemáticos, desenvolve a coordenação motora e o pensamento geométrico do aluno, além de estimular imagens e representações mentais.

## Referências

BARRANTES, M.; BLANCO, L. J. Estudo das recordações, expectativas e concepções dos professores em formação sobre o ensino-aprendizagem da Geometria. **Educação Matemática em Revista**, v.11, n.17, p.29-39, dez. 2004.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF,1998.

BRITO, M. R. F. de (Org.). **Psicologia da Educação Matemática**. Florianópolis: Insular, 2001.

GUARNIERI, Damarli. A importância do desenho geométrico para melhor qualidade do ensino de geometria. **Revista Diálogos & Saberes**, Mandaguari (PR), v. 7, n. 1, p. 67-71, 2011.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

PAVANELLO, Regina Maria. Por que ensinar/aprender geometria?. In: Encontro Paulista de Educação Matemática, 7., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2004.

