

A pertinência do uso de demonstrações no 8ºAno e sua abordagem nos documentos oficiais e livros didáticos

Alessandra Dutra Anastácio
alessandra.d.anastacio@gmail.com

Resumo

As questões de aprendizagem na área da Matemática são discutidas frequentemente. Pensando nisso, o presente trabalho mostra, a partir dos estudos de pesquisadores da área, a importância das demonstrações no ensino/aprendizagem da Geometria no 8ºAno do Ensino Fundamental, além de analisar como a Base Nacional Comum Curricular aborda a validade do raciocínio lógico dedutivo nessa etapa de ensino. Além disso será apresentada uma análise dos livros didáticos utilizados nas escolas públicas e particulares de Ribeirão Preto. Percebeu-se então que, é dada às demonstrações grande importância pelos pesquisadores da área e pela Base Nacional Comum Curricular, estando os livros didáticos de acordo com a mesma e por isso, as dificuldades no ensino da Geometria podem estar relacionadas a uma má formação de professores assim como a apresentação tardia do raciocínio lógico dedutivo para os alunos.

Palavras-chave: Aprendizagem; Demonstrações; Raciocínio Lógico Dedutivo.

1. Introdução

Em diversos momentos da vida escolar, o aluno se depara com fórmulas e regras colocadas como se "caíssem do céu", assemelhando-se a dogmas, já que não há uma explicação a respeito da origem delas e a partir do que elas existem. Por esse motivo, falas do tipo "Matemática não faz sentido" se repetem indiscriminadamente, gerando uma ideia errada que é frequentemente reproduzida. E esse é o cenário que descreve um dos problemas da aprendizagem dessa disciplina.

Quando pensamos especificamente no ensino da Geometria, os problemas de aprendizagem estão relacionados, na maioria das vezes, a questões de formação profissional, que levam a um descaso por essa disciplina fazendo com que professores deixem-na para o final do ano letivo com o intuito de não precisarem ensiná-la. Essa má formação na área pode ser explicada com o fato da Geometria estar diretamente ligada com o raciocínio dedutivo e esse por sua vez não estar presente nas salas de aula do Ensino Fundamental e Médio. O primeiro contato, portanto, com o raciocínio lógico dedutivo é nos cursos de Licenciatura em Matemática. Esse contato no ensino superior gera estranhamento e dificuldades, já que mostra-se uma "nova" forma de ver a Matemática antes não apresentada. De forma viciosa, as dificuldades encontradas no ensino superior, quando não sanadas, são levadas futuramente

pelos professores para as salas em que irão lecionar e farão com que os mesmos não consigam ensinar de forma satisfatória ou simplesmente deixem de ensinar. Como dito por João Acácio Busquini e Vinício de Macedo Santos, 2011, há uma grande dificuldade na abordagem das demonstrações na sala de aula e que embora não se encontre nos anais e revistas especializadas em Educação Matemática estudos especializados sobre as dificuldades dos alunos do Ensino Superior em relação a esse assunto, de maneira informal suspeita-se que essas dificuldades tem relação, em parte, com a não familiaridade com o raciocínio formal nas instâncias anteriores a esse nível de ensino.

Desta forma, pretende-se por meio desse trabalho pensar em como demonstrações simples de Teoremas da Geometria sobre a Soma dos ângulos externos de um triângulo e sobre seus ângulos externos, que podem facilmente ser incluídas nas aulas do 8º Ano do Ensino Fundamental, tem a contribuir para a reversão de alguns problemas de aprendizagem dessa disciplina. Além disso, deseja-se analisar a abordagem dada pela Base Comum Curricular e pelos livros didáticos sobre as demonstrações no ensino desses temas.

2. Justificativa

Os problemas em torno da aprendizagem da Matemática têm movido inúmeros estudiosos para buscar entender os baixos níveis de desenvolvimento dos alunos nessa área do conhecimento. Dados do Pisa 2015 comprovam essa afirmação: O Brasil ficou na 66ª posição no Ranking em relação ao desempenho dos alunos em Matemática. Essa preocupação levou até mesmo a se pensar em um problema que vai além de uma simples dificuldade de aprendizagem, chegando a uma doença real e comprovada denominada Ansiedade a Matemática (AM), causada por uma aversão/medo diante de situações onde essa disciplina se coloca presente.

A AM é considerada uma “fobia específica” porque tem como principal característica o medo persistente diante de um objeto específico (no caso, a matemática) e a exposição a esse objeto provoca a resposta de ansiedade.

[...] podem estar relacionadas à fobia ou ansiedade matemática, podendo, inclusive, ser atribuídas a experiências de insucessos com a aprendizagem desta matéria." (BARBOSA, 2014)

Além disso, ouve-se em diversas ocasiões dentro do ambiente escolar frases como: "Matemática é difícil", "Matemática não faz sentido", que evidenciam a rejeição dessa disciplina pelos alunos.

Quando entremos se trata do assunto Geometria, as dificuldades de aprendizagem se reforçam. Isso pode ser justificado quando pensamos que nesse ramo, a essência do pensamento matemático está fortemente presente. É pensando na gravidade que envolve os problemas da aprendizagem dessa disciplina, exposta por dados como o PISA e evidenciadas em falas dos alunos a respeito da Matemática ser difícil e não fazer sentido, que temos a relevância desse trabalho, já que pretendemos mostrar uma análise de textos dos Teóricos da área da Matemática sobre a relevância das demonstrações no ensino da Geometria para o Ensino Fundamental e a partir disso mostrar se a Base Comum Curricular e os livros didáticos dão essa mesma importância para alguns desses temas.

3. Fundamentação Teórica

3.1 A essência da Matemática

As demonstrações matemáticas fazem parte da essência dessa disciplina. É através delas que temos propriedades e teoremas bem definidos e validados. Os porquês que envolvem diversos temas da Geometria e da Álgebra são explicados a partir das demonstrações que os provam.

Outra característica importante do conhecimento matemático está relacionada a seu método científico de validação. Os homens recorreram, nas atividades matemáticas, a diversos métodos para validar e organizar o conhecimento nesse campo do saber. Entre esses, o método axiomático-dedutivo, em especial, desde a civilização grega, predomina na Matemática e assume a primazia de ser o único método aceito, na comunidade científica, para a comprovação de um fato matemático. Os conceitos de axioma, definição, teorema e demonstração são centrais nesse método e, por extensão, passaram a ser, para muitos, a face mais visível da Matemática.(SANTOS, LIMA, p.2, 2010)

A validade dos conhecimentos Matemáticos se deve ao método axiomático-dedutivo ou lógico-dedutivo utilizados para confirmar a veracidade, o sentido, o porquê de uma teoria matemática. Essa disciplina não é dogmática, seus princípios não foram aceitos forçadamente, não são baseados na ideia de "acreditar sem questionar".

3.2 A Importância do Ensino da Geometria

A Matemática se divide em basicamente duas grandes áreas no ensino fundamental: Álgebra e a Geometria. Cada uma delas tem suas especificidades, mas se complementam e formam essa grande disciplina que como já dito, é palco de grandes dificuldades de aprendizagem e tem seus conhecimentos validados a partir das demonstrações. A Geometria está relacionada ao estudo de figuras e sólidos, ângulos e medidas (auxiliando em conhecimentos da trigonometria). A aprendizagem da Geometria é extremamente importante para que os alunos desenvolvam habilidades que os farão entender melhor o mundo em que estão inseridos e diversas situações do seu dia a dia. Como reforça Daniela Filipa Martinho Mascarenhas em sua tese de doutorado: "O aluno ao trabalhar com Geometria, desenvolve um tipo de pensamento e raciocínio que lhe permite compreender, analisar, descrever e representar o meio onde está inserido." (p.26, 2011). Essa disciplina está presente em nosso dia a dia nos objetos que usamos, em construções históricas e etc , e seus conhecimentos são os mais antigos da área da matemática. De acordo com João Carlos Clemente et al:

[...]dependendo de como são trabalhados os conceitos geométricos existem muitas possibilidades para que o aluno explore, represente, construa, discuta, investigue, perceba, descubra e descreva propriedades, o que é fundamental no processo de ensino e de aprendizagem da matemática. Assim, a geometria pode contribuir para o desenvolvimento da capacidade de abstrair e generalizar. (2014,p.3)

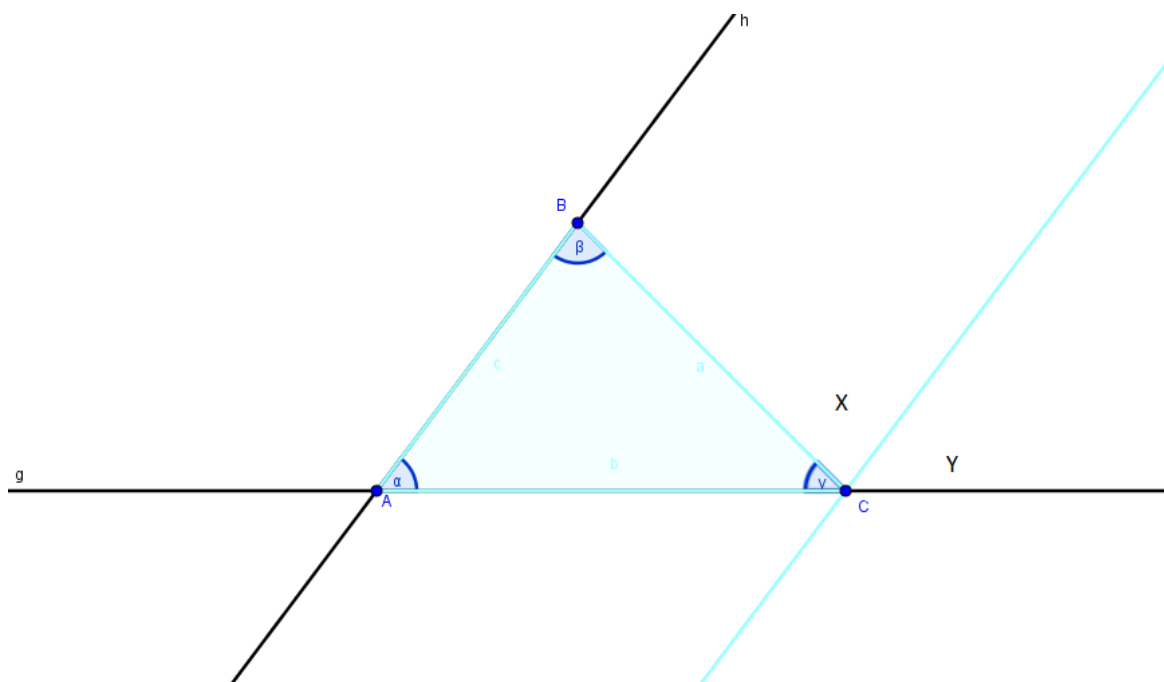
Essa disciplina se baseia em axiomas, postulados, teoremas e definições que a tornam parte do primeiro contato dos alunos com as demonstrações. Seu ensino, portanto, não pode desconsiderar o raciocínio lógico dedutivo assim como dito por Célia Barros Nunes, 2010 p.5:

É fundamental que o professor ao trabalhar com Geometria desafie os alunos inicialmente com experiências intuitivas por meio de construções e experimentações para então depois, fazendo uso do raciocínio dedutivo, provar/demonstrar o que se tinha descoberto com a experimentação ou construção.

Sendo assim, conceitos Geométricos abordados nas aulas no 8ºAno do Ensino Fundamental, tem suas origens no raciocínio lógico dedutivo que darão sentido as "regras" e fórmulas presentes em temas da Geometria nesse ano letivo, trazendo o primeiro contato com as demonstrações que validam todos os conhecimentos e auxiliando na aprendizagem dessa área da Matemática tão importante para reverter pensamentos errôneos sobre a mesma.

3.3 O Teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo

A soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é 180°



Fonte: Autora

DEMONSTRAÇÃO

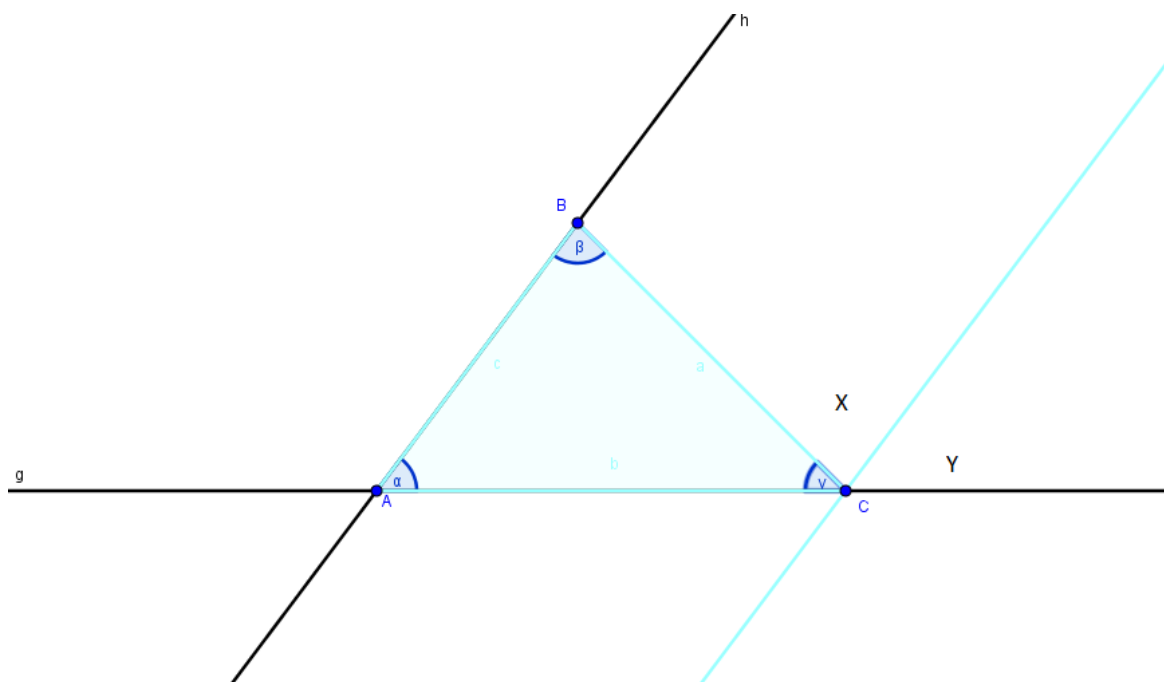
Construir um triângulo ABC qualquer. Em seguida, construir uma reta paralela ao lado AB passando por C. Os ângulos X e β são alternos internos, por isso são congruentes. O ângulo Y e α são correspondentes, por isso são congruentes.

O ângulo formado por $\Omega + X + Y = 180^\circ$. Portanto $\alpha + \beta + \Omega = 180^\circ$

É importante lembrar que para uma melhor compreensão sobre o Teorema e sua Demonstração, é necessário conhecimentos a respeito de feixes de retas paralelas cortadas por uma transversal entre outros aprendidos anteriormente.

3.4 Teorema do ângulo externo de um triângulo

O ângulo externo de um triângulo é igual à soma dos dois ângulos internos não adjacentes a ele.



Fonte: Autora

DEMONSTRAÇÃO

Construir um triângulo ABC qualquer. Em seguida, construir uma reta paralela ao lado AB passando por C. Os ângulos X e β são alternos internos, por isso são congruentes. O ângulo Y e α são correspondentes, por isso são congruentes. O ângulo X+Y é externo ao ângulo Ω . Portanto, o ângulo externo X+Y é igual à soma dos ângulos α e β , que são seus ângulos não adjacentes.

É importante lembrar que para uma melhor compreensão sobre o Teorema e sua Demonstração, é necessário conhecimentos a respeito de feixes de retas paralelas cortadas por uma transversal entre outros aprendidos anteriormente.

4. Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho é mostrar, com base em estudos feitos por pesquisadores da área, que a essência da Matemática vinda do Raciocínio Lógico dedutivo pode ser introduzida no Ensino Fundamental para se ensinar temas da Geometria, de modo a obter resultados satisfatórios na aprendizagem dos alunos. A partir disso, pretende-se analisar como é abordado o ensino da Geometria na Base Nacional Comum Curricular (documento oficial) e nos livros didáticos utilizados por escolas públicas (Municipais e Estaduais) e em particulares, para observar se há uma abordagem das demonstrações para o ensino desse tema e se as pesquisas feitas pelos estudiosos da Matemática, o documento oficial e os livros didáticos estão em consonância.

5. Metodologia

Para alcançar os objetivos citados pretende-se:

- Fazer um levantamento bibliográfico de documentos produzidos por estudiosos da área da Matemática a respeito da relevância das demonstrações para o ensino da Geometria no Ensino Fundamental.
- Analisar a Base Nacional Comum Curricular e identificar qual o ponto de vista desse documento a respeito da relevância das demonstrações para o Ensino da Geometria.
- Analisar a abordagem de alguns livros didáticos utilizados em escolas públicas da rede municipal e nas escolas particulares, sobre o Teorema da Soma dos ângulos internos e o Teorema do ângulo externo abordados na Geometria, para identificar a existência de demonstrações para o ensino dos mesmos.

6. Resultados

Como se pode observar, para os pesquisadores da área da Matemática, dá-se extrema importância as demonstrações para o ensino da Geometria, afinal essa disciplina é baseada em axiomas, postulados e teoremas que a tornam parte do primeiro contato dos alunos com o raciocínio lógico dedutivo. Além disso, as demonstrações são responsáveis pela validação dos conhecimentos produzidos ao longo da história assim como tornam a matemática algo que faz sentido e não simplesmente conhecimentos que "caem do céu" ou são definidos sem que exista um porquê.

6.1 A abordagem das demonstrações segundo a Base Nacional Comum Curricular

Ao tratar em um primeiro momento da Matemática no geral (como uma grande área constituída por subáreas) e para todos os anos do Ensino Fundamental, a Base Nacional Comum Curricular coloca que as demonstrações, o raciocínio lógico-dedutivo deve ser considerado para o ensino da mesma, contudo não se deve desconsiderar que as experimentações têm papel fundamental.

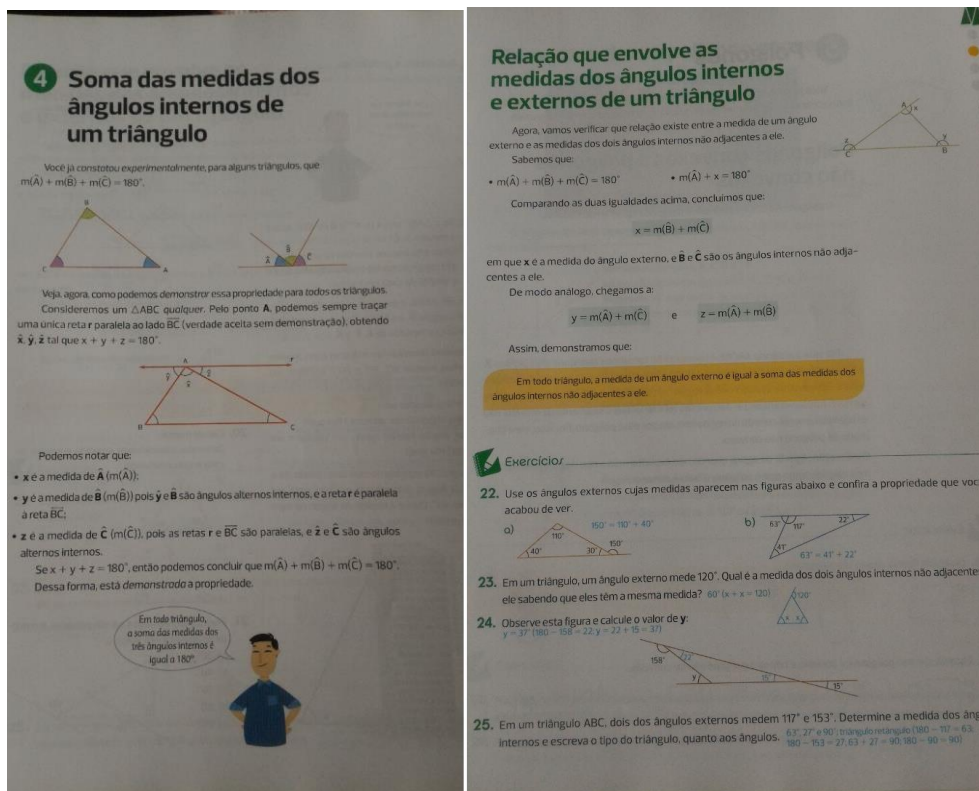
Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática. (BRASIL, 2016,p.221)

Quando chegamos na Matemática, especificamente na unidade temática Geometria, para os anos finais do Ensino Fundamental (do 6ºano ao 9ºano), o documento coloca a realização de demonstrações simples como uma das habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos.

Esses conceitos devem ter destaque nessa fase do Ensino Fundamental, de modo que os alunos sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes e que saibam aplicar esse conhecimento para realizar demonstrações simples, contribuindo para a formação de um tipo de raciocínio importante para a Matemática, o raciocínio hipotético dedutivo. (BRASIL,2016,p.228)

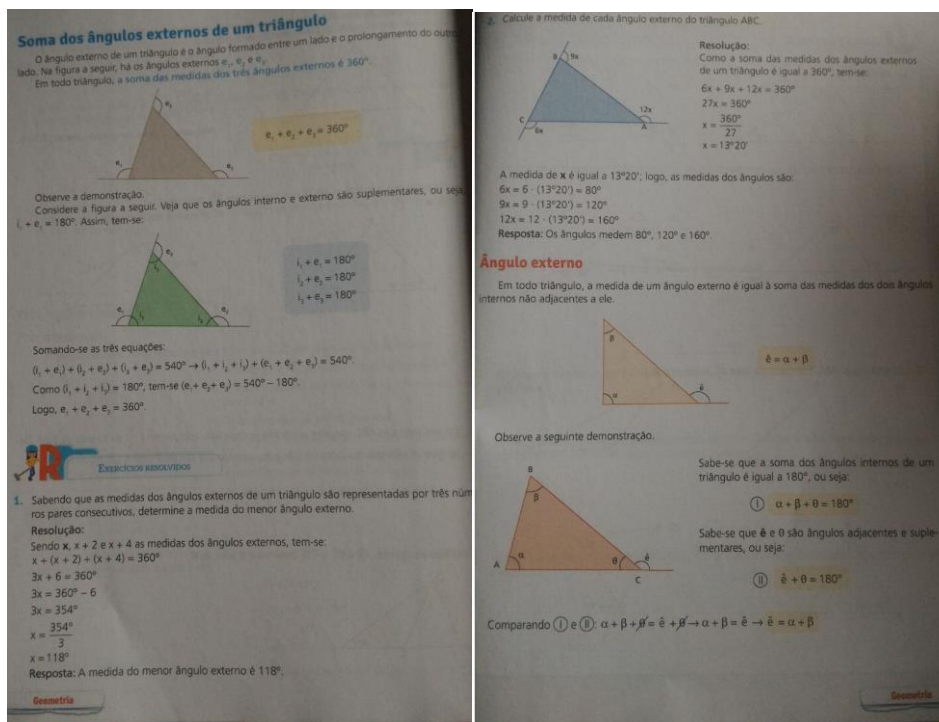
6.2 A abordagem das demonstrações no contexto do Teorema da Soma dos ângulos internos de um triângulo e o Teorema do ângulo externo no Material Didático de uma Escola Pública Municipal de Ribeirão Preto.

O material didático escolhido da Rede Municipal foi o Projeto Teláris: Matemática 8ºAno- Luiz Roberto Dante da Editora Ática. Nesse material a abordagem dos Teoremas é introduzida a partir das demonstrações. O Teorema da Soma dos Ângulos Internos é demonstrado utilizando os conceitos de feixe de retas paralelas cortadas por uma transversal assim como foi demonstrado nesse trabalho. Já o Teorema do Ângulo Externo foi apresentado em seguida ao citado anteriormente e não foi demonstrado utilizando o mesmo conceito. Para essa demonstração utilizou-se o Teorema anterior onde temos a soma dos ângulos internos igual a 180° e a relação entre o ângulo externo somado ao ângulo interno adjacente a ele que também resulta em 180° . Desta forma uniu-se as expressões (ambas iguais a 180°) e obteve-se que o ângulo externo é igual à soma dos dois ângulos internos não adjacentes.



6.3 A abordagem das demonstrações no contexto do Teorema da Soma dos ângulos internos de um triângulo e o Teorema do ângulo externo no Material Didático de uma Escola Particular de Ribeirão Preto.

O material didático escolhido da Rede Particular foi o Matemática 8ºAno- Juscicleide Braga de Castro do Sistema Ari de Sá de Ensino. Nesse material, a demonstração do Teorema da Soma dos Ângulos Internos de um Triângulo foi apresentada de duas formas diferentes, uma delas igual a colocada inicialmente nesse trabalho e uma outra que tem como princípio dividir um triângulo em três partes de forma que cada uma das partes tenha um ângulo congruente ao do triângulo inicial. Sobre o Teorema do ângulo externo, sua demonstração foi feita utilizando a expressão da soma dos ângulos internos igual a 180 e a soma do ângulo externo somado ao interno adjacente a ele igual a 180. Ao igualar as expressões temos que o ângulo externo é a soma dos dois internos não adjacentes a ele.



7. Conclusão

Pode-se perceber que as demonstrações são de extrema importância no ensino da Matemática, principalmente em temas ligados a Geometria. Como já dito, o raciocínio lógico dedutivo é responsável por validar todo conhecimento matemático, mostrar o seu sentido. A Base Nacional Comum Curricular, os livros didáticos analisados e os estudos de profissionais da área estão em harmonia, ambos concordam que o ensino de diversos temas da matemática deve trazer as demonstrações para uma melhor compreensão/aprendizado do assunto abordado. Sendo assim, os problemas de aprendizagem na Geometria podem estar ligados a uma apresentação tardia das demonstrações para os alunos que posteriormente dificulta o entendimento a respeito das mesmas no Ensino Superior no curso de formação de professores de Matemática e que em um outro momento, quando esses estiverem formados, não incluirão em suas aulas o raciocínio lógico dedutivo em diversos assuntos.

Referências

BARBOSA, Danielle Cristine Borges Piuzana. **Ansiedade matemática: você sabia que existe?**

Disponível em: <<https://lndufmg.wordpress.com/2014/05/14/ansiedade-matematica-voce-sabia-que-existe/>> Acesso em: 19/09/2017

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 02/11/2017.

BUSQUINI, João Acácio. SANTOS, Vinícios de Macedo. Demonstração em geometria: significados de alunos. In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**, 26-30 Junho, 2011, Recife- Brasil.

CASTRO, Juscicleide Braga de. **Matemática - 8ºano**. 4.ed. Fortaleza: Sistema Ari de Sá de Ensino, 2017.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Telaris: Matemática-8º ano**. 1.ed. São Paulo: Editora Ática, 2012.

MASCARENHAS, Daniela Filipa Martinho. Dificuldades e Estratégias de Ensino e **Aprendizagem da Geometria e Grandezas no 5º ano de Escolaridade do Ensino Básico nas escolas E.B 2/3 Madalena e E.B 2/3 de Predouços do Distrito do Porto**. Granada, 2011. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade de Granada. Faculdade de Ciências da Educação. Departamento de Didática e Organização Escolar. Disponível em: <<https://hera.ugr.es/tesisugr/19995593.pdf>> Acesso em: 19/09/2017

NUNES, Célia Barros. O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemáticas. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática Educação Matemática, Cultura e Diversidade Salvador** – BA, 7 a 9 de Julho de 2010.

SANTOS, Marcelo Câmara dos; LIMA, Paulo Figueiredo. Considerações sobre a matemática no Ensino Fundamental. **ANAIS DO I SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO – Perspectivas Atuais**. Belo Horizonte, novembro de 2010. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7166-3-2-consideracoes-matematica-marcelo-camara-e-paulo/file>>. Acesso em: 19/09/2017

