



UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA DEMONSTRAÇÃO DO TEOREMA DE PITÁGORAS BASEADA DA TEORIA DO ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVYDOV

Elias Rafael de Sousa

RESUMO: Esta pesquisa decorre do problema: Qual a potencialidade de investigação matemática com o uso do *software* Geogebra fundamentada na teoria do ensino desenvolvimental de Davydov (1988) nos processos de ensino-aprendizagem da matemática em cursos de licenciatura em matemática? Apoiando nos estudos de Davydov (1988) propomos buscar alternativas metodológicas para o ensino aprendido da Matemática. A pesquisa, de abordagem qualitativa, seguiu o método crítico-dialético, nos termos de Gamboa (2013). Os sujeitos da pesquisa foram alunos cursantes da disciplina de Geometria Euclidiana do curso de licenciatura em matemática de uma instituição privada situada no estado de Góias. Para tal discussão fundamentaremos nos seguintes autores: Vygotsky (1991) e Davydov (1988) e Vaz (2012).

PALAVRAS-CHAVE: GeoGebra. Ensino desenvolvimental. Educação matemática.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o perfil dos alunos que ingressam nos cursos técnicos ou superiores apresentam dificuldades de aprendizagem em Matemática, estas, giram pontualmente em torno de questões da Matemática elementar.

Resultados das avaliações externas (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica Ideb, Enem, Programa Internacional de Avaliação de Alunos PISA.), demonstra que a Matemática no Brasil tem sido considerada uma das disciplinas curriculares mais temidas pela maioria dos alunos do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e também do Ensino Superior. Observando particularmente o Ensino Superior, público ou privado, a dificuldade de aprendizagem apresentada por muitos estudantes de graduação de cursos que envolvem a Matemática é cada vez mais crescente, isso pode ser resultado de um déficit na formação inicial do aluno.

Corroborando com isso, algumas pesquisas relacionadas à educação no Brasil relatam dados alarmantes, segundo Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf) divulgado pelo Instituto Paulo Montenegro (IMP, 2012), entre os estudantes do ensino superior 38% não dominam habilidades básicas de leitura e escrita.

O percentual da população alfabetizada funcionalmente foi de 61% em 2001 para 73% em 2011, mas apenas um em cada 4 brasileiros domina plenamente as habilidades de leitura, escrita e matemática. Somente 62% das pessoas com ensino superior e 35% das pessoas com ensino médio completo são classificadas como plenamente alfabetizadas” (IMP, 2012, p. 1).

Observando esses índices negativos da educação brasileira, vislumbramos a necessidade de desenvolvermos esta pesquisa com a finalidade de investigar a questão metodológica do ensino-aprendizagem da matemática. O objetivo é integrar o ensino desenvolvimental de Davydov (1988) e a tecnologia no ensino da Matemática para iniciar uma investigação científica, no intuito de sugerir um caminho para que os professores possam refletir sobre a questão.

2 METODOLOGIA

O método utilizado foi o enfoque crítico-dialético com uma abordagem qualitativa, que trata de apreender o fenômeno em seu trajeto histórico e em suas inter-relações com outro fenômeno. Para este enfoque, o homem conhece para transformar e o conhecimento tem sentido quando revela as alienações, as opressões e as misérias da atual fase de desenvolvimento da humanidade. O conhecimento crítico do mundo e da sociedade e a compreensão de sua dinâmica transformadora propiciam ações (práxis) emancipadora (GAMBOA, 2013, p. 75).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a aplicação do experimento didático formativo dentro da Geometria Euclidiana escolhemos como conteúdo o Teorema de Pitágoras por estar inserido em muitos outros campos da matemática. Os participantes da pesquisa são estudantes do 6º período de licenciatura em matemática. Baseado em Vygostky (1991), fizemos uma análise do contexto histórico-cultural do aluno, com a finalidade de conhecer o meio onde esse sujeito está inserido. Para descobrir sobre seus conhecimentos matemáticos aplicamos uma avaliação diagnóstica com o objetivo de observar suas habilidades sobre o conteúdo abordando os

temas: áreas de triângulos, relações métricas, ângulos complementares e o Teorema de Pitágoras.

Escolhemos o *software* GeoGebra como ferramenta pedagógica por ser um *software* gratuito e é encontrado facilmente em sua página oficial “https://www.geogebra.org/?lang=pt_BR”. Segundo Vaz (2012), utilizar o *software* Geogebra como ferramenta para o ensino da matemática possibilita ao aluno enxergar o objeto de estudo em vários ângulos.

Iniciamos nosso experimento da demonstração de Pitágoras feita pelo Presidente James Abrahan Garfield (1831 - 1881). Utilizando o *software* GeoGebra, pedimos aos alunos que desenhasse um triângulo retângulo de catetos b e a com hipotenusa c . E seguida repetir o mesmo triângulo em uma outra posição sendo que seus vértices coincidam. Desse modo alinhou-se o cateto b de um triângulo, com cateto a de outro triângulo.

Com essa etapa concluída, com a ferramenta segmento de reta pedimos aos alunos que fechasse a figura, com a ferramenta ângulo pedimos para que eles encontrassem os ângulos de 90° , seus lados e ângulos correspondentes. Perguntamos qual a figura foi construída? 16,6% responderam um trapézio.

Com a finalidade de agir na zona de desenvolvimento real e proximal dos alunos Vygostky (1991), provocamos uma discussão entre eles até chegar a um consenso, em seguida, indagamos a eles o que seria um trapézio? Através de intervenções no sentido de conduzi-los ao conceito de trapézio e ao cálculo de sua área, uma vez que, boa parte dos alunos não conseguiram caracterizar o polígono corretamente.

Dos 12 participantes, 41,6% responderam corretamente afirmando ser um trapézio.

Aluno 1

“O trapézio está deitado e a sua base menor é b , a base maior é o “ a_1 ”, a altura do trapézio e a soma da base menos e a base maior”.

Aluno 2

“São triângulos retângulos, pois o lado AB e BC formam ângulos de 90° , o lado CD e DE formam ângulos de 90° e os lados AC e CE formam ângulos de 90° ”. As respostas compartilhadas mostraram que a mediação surtiu efeito e que os alunos conseguiram avançar no entendimento do conceito.

A pergunta seguinte foi conduzi-los a relação pitagórica, como poderíamos calcular a área do trapézio?

Um dos alunos chegou à conclusão que se os triângulos estão inscritos no trapézio, basta somar as áreas dos triângulos e igualar a área do trapézio. Depois de compartilhar essa

observação, percebemos que todos compreenderam que era possível calcular a área pelo modelo exposto. Isso está de acordo com a teoria histórico cultural que afirma que o conhecimento é muitas vezes compartilhado socialmente (VYGOTSKY, 1991).

Com essa observação chegamos a demonstração feita pelo presidente Garfield, a saber, organizando as fórmulas: $A_{T1} = \frac{b.a}{2}$, $A_{T2} = \frac{a.b}{2}$, $A_{T3} = \frac{c^2}{2}$, $A_{\text{Trapézio}} = \frac{(B+b).h}{2}$, do seguinte modo: $\frac{b.a}{2} + \frac{a.b}{2} + \frac{c^2}{2} = \frac{(a+b).(a+b)}{2}$. A partir disso, solicitamos aos alunos o que poderia ser feito. Como resposta, afirmaram que poderíamos tirar o mínimo múltiplo comum, que poderíamos cancelar o denominador, uma vez que são iguais. Assim, o fizemos. Em seguida, todos foram unânimes em afirmar que deveríamos efetuar o cálculo indicado e em seguida cancelar os termos semelhantes e chegar numa equivalência que é a relação pitagórica: $b^2 + c^2 = a^2$. Foi importante argumentar sobre a forma de obter o conhecimento matemático, a partir de uma equivalência verdadeira podemos chegar a outras.

Observamos que com o auxílio da ferramenta utilizada, os alunos mesmo com dificuldade na construção do conceito, através da manipulação do objeto conseguiram alcançar visão ampliada do conteúdo apresentado.

4 CONCLUSÕES

Observamos no decorrer do experimento que os estudantes do curso em licenciatura em matemática não estão devidamente formados para uma diferente demonstração do objeto estudado devido a baixa formação construída durante o período escolar. Estão, pelo contrário, inficionados por uma pedagogia tradicional, na qual o professor apresenta o conhecimento de maneira formulada ou um modelo a seguir, aplicando uma metodologia em que o aluno está excluído de um trabalho cooperativo.

Depois que apresentado todo o conceito exercendo com que o aluno através do *software* GeoGebra manipulasse as figuras observando as mudanças entre as duas janelas, algébrica e geométrica observamos um avanço em seu desenvolvimento cognitivo em que se referencia a construção do teorema de Pitágoras aprendida em suas fases escolares no período de ensino fundamental e médio. Então mediante a isso concluímos que a teoria do Ensino Desenvolvidor proporciona diversas alternativas aos professores educadores sendo capaz de utiliza-lá em qualquer área do conhecimento e que é suma importância que o professor

mediador organize (aulas) por meio de tarefas (ações mentais) nas quais leve o sujeito a uma generalização de conceitos abstraídos com intuito de uma melhor formação de pensamento.

REFERÊNCIAS

DAVYDOV, V. V. **Problema do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. Moscou: Editorial Progreso, 1988.

GAMBOA, S. S. **Projetos de pesquisa, fundamentos lógicos**: a dialética entre perguntas e respostas. Chapecó, SC: Argos, 2013.

IMP – Instituto Paulo Montenegro. **Inaf Brasil 2011**: principais resultados. 2012. Disponível em: <<http://ipm.org.br/relatorios>>. Acesso em: 28 out. 2016.

VAZ, D. A. F. Experimentando, conjecturando, formalizando e generalizando: articulando investigação matemática com o GeoGebra. **Revista Educativa**, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 39-51, jan./jun. 2012.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. Tradução José Cipolla Neto *et al.* São Paulo: Martins Fontes, 1991. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2016.