

**USO DO CELULAR INTELIGENTE (*SMARTPHONE*) NA ELABORAÇÃO DE
CONJECTURAS E PROVAS EM GEOMETRIA: AVALIANDO POSSIBILIDADES E
LIMITAÇÕES**

Rita de Cássia da Costa Guimarães – Estudante de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de São Paulo – IFSP – campus Guarulhos, Bolsista do PIBIC/IFSP

William Vieira - Doutor em Educação Matemática, Instituto Federal de São Paulo – IFSP – campus Guarulhos, Docente do IFSP – campus Guarulhos

Roberto Seidi Imafuku - Doutor em Educação Matemática, Instituto Federal de São Paulo – IFSP – campus Guarulhos, Docente do IFSP – campus Guarulhos

Emanoel Fabiano Menezes Pereira – Mestre em Matemática, Instituto Federal de São Paulo – IFSP – campus Guarulhos, Docente do IFSP – campus Guarulhos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

RESUMO:

Neste trabalho apresentamos uma discussão dos resultados parciais obtidos em uma atividade sobre propriedades do trapézio com o uso do celular inteligente (*smartphone*) realizada por estudantes do Ensino Médio Técnico. O objetivo desta investigação é verificar se o uso do *smartphone* contribui para o levantamento de conjecturas em Geometria e o de classificar as justificativas apresentadas pelos participantes. A atividade foi aplicada para oito estudantes da segunda série do Ensino Médio de uma instituição pública federal de ensino do Estado de São Paulo. As funções de demonstrações e os níveis de prova constituem o referencial adotado. De modo geral, observou-se que os participantes não apresentaram dificuldades em utilizar o aplicativo GeoGebra para celular para explorar propriedades do trapézio e se valeram das manipulações com o aplicativo para definir este quadrilátero.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino e aprendizagem, GeoGebra para celular, Demonstrações

INTRODUÇÃO:

Discussões sobre o papel e a inserção de tecnologias digitais têm sido realizadas cada vez mais frequentemente entre os educadores brasileiros e internacionais nos últimos anos. Pesquisas referentes às políticas públicas de implementação de tecnologias digitais em escolas de Educação Básica e as produções acadêmicas que abordam o tema da utilização nas aulas de Matemática (BORBA, LACERDA, 2015) e o trabalho de Valente (1999), que discute aspectos históricos da inclusão de tecnologias nas escolas brasileiras, as implicações do uso de tecnologias no ensino e os impactos na formação de professores são exemplos que corroboram essa perspectiva no cenário brasileiro.

Mas apesar das discussões sobre o uso de tecnologias digitais na educação estarem mais presentes na Academia, o ensino nas salas de aula brasileiras não tem participado tão ativamente dessas transformações propostas, como é corroborado por Javaroni, Zampieri e Oliveira (2014) que apontam um “(...) descompasso entre a integração das tecnologias digitais no ambiente escolar e a prática das aulas de Matemática para estudantes” (JAVARONI, ZAMPIERI, OLIVEIRA, 2014, p. 970).

Pesquisadores, como Chinelatto (2014), apontam que uma das possíveis causas para isso é a precarização das salas de aula de informática. Segundo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), uma alternativa para superar essas dificuldades seria fazer utilização do celular em sala

de aula, mas sustentam que as maneiras e os limites desse uso devem ser discutidos. Borba (2012) diz que os celulares inteligentes (*smartphones*) são tecnologias que já fazem parte de vários coletivos de seres humanos-com-mídias, indicando que é um tipo de tecnologia mais acessível para diferentes grupos sociais.

Com este projeto de pesquisa, pretende-se analisar a inserção de aplicativos de Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem desta disciplina, explorando mais especificamente o estudo dos quadriláteros notáveis. Para isso, foi desenvolvida e aplicada uma sequência de atividades para oito estudantes do Ensino Médio Técnico de uma instituição pública de ensino do Estado de São Paulo. Neste trabalho, apresentamos a análise da primeira parte da sequência que buscou explorar as propriedades do trapézio.

OBJETIVO:

O objetivo deste projeto é avaliar as potencialidades e as limitações envolvidas no uso do aplicativo GeoGebra para *smartphone* nos processos de elaboração de conjecturas e provas em Geometria Plana.

METODOLOGIA:

Após a realização da revisão de literatura e o estudo dos referenciais teóricos considerados na pesquisa, foram elaboradas atividades de ensino sobre quadriláteros notáveis, tema presente no currículo de Matemática da escola básica.

A partir desses estudos, foram elaboradas atividades de ensino que envolviam o uso do aplicativo Geogebra para celular.

Em seguida, foram selecionados oito estudantes do Ensino Médio de uma instituição pública de ensino do Estado de São Paulo. Os responsáveis pelos estudantes do Ensino Médio assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todos os participantes são tratados por nomes fictícios nas análises dos dados coletados, de modo a garantir o anonimato dos sujeitos da pesquisa. O critério adotado para a seleção dos estudantes foi ter bom rendimento na disciplina de Matemática.

As atividades foram aplicadas durante o período letivo, fora do horário das aulas regulares. Cada atividade teve duração máxima de uma hora e meia e aconteceram na instituição de ensino em que os participantes estudam. Como os participantes já estavam familiarizados com o aplicativo GeoGebra não foi necessário fazer uma explanação geral sobre as funcionalidades, apenas foram feitas intervenções pontuais.

As atividades previstas foram respondidas em fichas fornecidas pelos pesquisadores e estes materiais estão sendo utilizados na avaliação do desenvolvimento dos estudantes. Além disso, foi instalado nos celulares dos participantes o aplicativo *AZ Screen Recorder*, que captura as telas do Geogebra e grava o áudio das conversas, que também são materiais de análise das atividades realizadas.

Após o término das atividades, uma análise prévia dos protocolos foi realizada e dois estudantes do Ensino Médio foram selecionados para entrevistas semiestruturadas (BONI; QUARESMA, 2005), com o propósito de aprofundar a interpretação das respostas dadas e entender as percepções dos participantes sobre a nova metodologia adotada.

DESENVOLVIMENTO:

Referencial Teórico

Seres-humanos-com-mídias

Em *Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento* (1999) Marcelo Borba define o construto seres-humanos-com-mídias, ao relacionar ideias originais com estudos e conceitos colocados por Tikhomirov (1981 apud BORBA, 1999), que toma da teoria da atividade a ideia de mediação e propõe a constituição de um sistema formado por ser-humano-computador, e por Lévy (1993 apud BORBA, 1999), que sugere um sistema que componha um coletivo pensante de homem-coisas.

Souto e Borba (2018) destacam que o construto seres-humanos-com-mídias parte do pressuposto de que o conhecimento é constituído a partir de ideias coletivas, dadas por meio das relações entre seres humanos e não humanos (mídias). Essa interação possibilita ao ser humano reorganizar seu pensamento a partir das funcionalidades e limitações que cada mídia apresenta. Dessa forma, cada tipo de mídia pode favorecer o desenvolvimento de diferentes

tipos de conhecimentos, sem que uma mídia invalide outra. Todas elas possibilitam que sejam geradas distintas construções de conhecimento.

No construto seres-humanos-com-mídias a ideia de mediação do conhecimento é ampliada para uma integração mútua entre as mídias e o ser humano; assim, tem-se a noção de moldagem recíproca em que a mídia molda os seres humanos e os seres humanos também podem moldar as mídias de acordo com a sua utilização. Essa interação entre os dois possibilita que o ser humano modifique a mídia e seja transformado por ela. Como cada mídia possui particularidades, entre suas possibilidades e restrições, são diferentes as interações e produções de conhecimento feitas pelos seres humanos ao se optar pela utilização de uma ou de outra mídia (BORBA; SOUTO, 2018).

Softwares de Geometria Dinâmica e as conjecturas e provas

Uma das principais tarefas relacionadas ao ensino de Matemática na atualidade está em fazer com que estudantes da Escola Básica entendam a necessidade de se provar as afirmações matemáticas. Segundo Guerato (2016), estudantes costumam questionar professores sobre o porquê se demonstrar resultados geométricos, posto que estes lhes parecem óbvios ou facilmente verificáveis empiricamente. De Villiers (2001), sustenta que os alunos não demonstram porque não entendem a função da demonstração em Matemática.

Em busca de resolver este dilema, De Villiers (1999), coloca e responde a questão: “Que funções têm a demonstração na própria Matemática que podem ser utilizadas na sala de aula para tornar a demonstração mais significativa para os alunos?”. Ele destaca que uma demonstração não pode ser encarada apenas como uma forma de convencer incrédulos de que um teorema é verdadeiro e defende que, mais relevante do que provar uma conjectura, são as tentativas de fazê-lo, pois estas podem fomentar a elaboração de novas conjecturas e favorecer o desenvolvimento da Matemática.

De Villiers (1999, 2001) sustenta que softwares de geometria dinâmica são aliados no processo de convencimento de que uma conjectura é verdadeira e que também podem iluminar um caminho para se demonstrar um resultado.

De Villiers (2001) considera que existem diferentes níveis de rigor envolvidos nos processos de prova, e define seis funções para uma demonstração: *verificação*, que se constitui em testes empíricos que devem anteceder uma demonstração e que podem auxiliar e diminuir

a chance de erros e inconsistências; *explicação*, métodos empíricos e experimentais podem auxiliar no processo de convencimento da veracidade de uma conjectura, mas apenas uma prova pode explicar porque ela é verdadeira. Neste caso, a demonstração não apenas verifica a validade de uma afirmação, mas explica porque isso acontece; *descoberta*, muitos resultados em Matemática têm origem em processos puramente dedutivos, por isso, podemos entender a demonstração também como uma maneira de explorar, avaliar e descobrir novos resultados; *sistematização*, por mais vastos e diferentes que sejam os exemplos e experimentos empíricos realizados sobre um resultado matemático, somente uma demonstração poderá atestar sua validade, e a sistematização cumpre esse papel; *comunicação*; os matemáticos comunicam suas ideias por meio de demonstrações e, ao fazê-lo, permitem que sua comunidade científica possa avaliar o trabalho, verificar se existem inconsistências nas conclusões e pensar em contraexemplos ou reformulações que possam levar a novos resultados e ideias; *desafio intelectual*, demonstrar um teorema ou proposição em Matemática equivale a montar um quebra-cabeças, e a realização de um feito como este confere ao seu elaborado grande satisfação e alegria. Este é um dos papéis do professor de Matemática da Educação Básica: transmitir aos estudantes o prazer e a alegria envolvidos no processo de criação matemática (GUERATO, 2016).

As funções da demonstração colocados por De Villiers (2001) serão considerados na elaboração das atividades e nas análises dos protocolos produzidos pela investigação.

Sobre os níveis de provas em Matemática

A partir de uma investigação com estudantes franceses sobre as propriedades de polígonos, Balacheff (1987) define uma tipologia de provas em Matemática, que são caracterizadas em provas pragmáticas e provas intelectuais. Dessa classificação, este autor estabelece quatro níveis para uma prova, que são definidos em empirismo ingênuo, experiência crucial, exemplo genérico e experiência mental (CALDATO; UTSUMI; NASSER, 2017).

No empirismo ingênuo enquadram-se situações em que um aluno se convence da veracidade de uma conjectura a partir de alguns exemplos simples e específicos, sem questionar a particularidade dos casos verificados. A experiência crucial envolve a verificação de um exemplo particular que atesta a verdade de uma proposição, mas com características de

generalização, algo não presente no empirismo ingênuo. Estes dois níveis de prova compõem as provas pragmáticas (CALDATO; UTSUMI; NASSER, 2017).

No exemplo genérico, as conclusões e validações de resultados são extraídas de um representante genérico de uma classe de objetos considerados. Neste caso, por meio de manipulações, explicitam-se as razões que sustentam uma propriedade específica. Este nível de prova está localizado na transição entre provas pragmáticas e provas intelectuais (CALDATO; UTSUMI; NASSER, 2017).

Já na experiência mental, o raciocínio lógico-dedutivo garante a validade de propriedades de maneira geral, que não está mais baseada em exemplos ou casos particulares. Neste caso, é dentro de uma teoria que está sustentada a veracidade de uma proposição. Este nível de prova está enquadrado nas provas intelectuais (CALDATO; UTSUMI; NASSER, 2017).

As classificações estabelecidas por Balacheff (1987) estão sendo consideradas nas análises dos resultados da investigação.

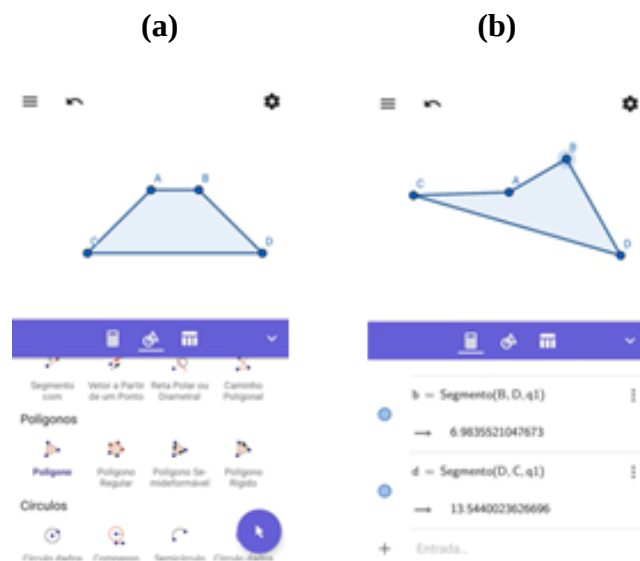
Resultados e Discussão

A seguir apresentamos o desenvolvimento da atividade de investigação sobre propriedades do trapézio.

A atividade, foi realizada em duplas e, dividida em quatro partes. Neste trabalho, expomos as análises das três primeiras partes.

Na primeira parte da atividade, foi proposto aos participantes que fizessem a construção de um trapézio no aplicativo GeoGebra para celular usando seus conhecimentos. Num primeiro momento, uma dupla confundiu construção num ambiente de geometria dinâmica com desenho. Como pode ser observado na Figura 1, os participantes desenharam uma figura que se assemelhava à um trapézio, porém após a manipulação da figura pelos pesquisadores, ela não conserva as principais características do trapézio (Figura 1(b)).

Figura 1 – Desenho da dupla A (Tereza e João)



Fonte: Dados da pesquisa

Durante a intervenção dos pesquisadores houve o seguinte diálogo:

Pesquisadora (P): Como é que vocês fizeram?

Tereza (T): A gente marcou os pontos, aí depois a gente usou a ferramenta de segmento e depois usou a ferramenta de polígono.

P: Posso mexer?

T: Sim.

Nesse momento a Pesquisadora movimentou um dos pontos da figura.

P: Continua sendo um trapézio agora?

T: Não.

P: Então o que define um trapézio?

Após esse diálogo, foi explicado à essa dupla que uma construção em geometria dinâmica precisa ser rígida, ou seja, as propriedades fundamentais da figura se mantêm quando é feita esta é manipulada. Então, a dupla recomeçou a atividade, dessa vez considerando as propriedades do trapézio.

Algumas duplas construíram o trapézio por conta própria e outras não. Para essas últimas, foi entregue uma ficha com o roteiro de passo a passo da construção (Figura 2) e com ela, todos construíram o trapézio.

Figura 2 - Roteiro de construção do trapézio

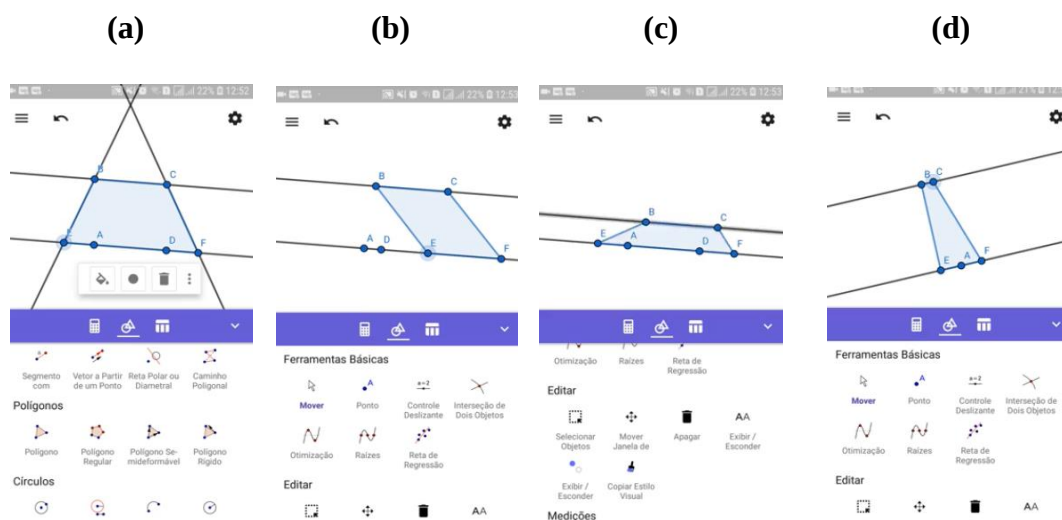
1ª ATIVIDADE: Propriedades do trapézio

- Crie o segmento AB usando a ferramenta .
- Construa uma reta paralela a AB, passando por um ponto C não pertencente a AB com .
- Marque o ponto D sobre a reta paralela a AB com a ferramenta .
- Trace o segmento CD usando .
- Esconda a reta paralela.
- Trace as diagonais.

Fonte: Dados da pesquisa

Na segunda parte da atividade, os estudantes usavam o GeoGebra para explorar a construção (Figura 3) e a partir da exploração tentavam dar uma definição de trapézio (Figura 4).

Figura 3 – Exploração do trapézio pela dupla B (Ana e Renato)



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 4 – Item de definição do trapézio

g) Dê uma definição de trapézio.

Fonte: Dados da pesquisa

Com o item acima, pretendemos observar como a exploração do trapézio com o auxílio do GeoGebra para celular influencia na definição dada pelos participantes.

O excerto abaixo foi retirado das discussões da dupla B (Ana e Renato) para definir o trapézio:

Ana (A): O que é um trapézio?

Renato (R): A gente pode colocar que as bases são paralelas, mas que não são congruentes.

A: Certo. Como é que eu posso chamar esses dois lados?

R: De lados e esses daqui você chama de base.

A Figura 5 apresenta a definição dada por essa dupla.

Figura 5 – Definição dada pela dupla B (Ana e Renato)

g) Dê uma definição de trapézio.

Figura quadrilátera, com duas retas paralelas como base.

Fonte: Dados da pesquisa

Transcrição da Figura 5: “Figura quadrilátera, com duas retas paralelas como base.”

Com o auxílio do GeoGebra, os participantes discutiram, fizeram manipulações e apresentaram uma definição de trapézio. Na sua definição, a dupla B citou o termo base, porém sem destacar as ideias de base maior e base menor, que são comumente relacionadas ao trapézio. Observamos que como a construção do trapézio envolvia o uso de retas paralelas, a dupla usou o termo “retas paralelas” para definir os lados paralelos do trapézio. Esse equívoco também ocorreu para as duplas Mayara e Wesley (Figura 6) e Débora e Renan (Figura 7).

Figura 6 – Definição dada pela dupla C (Mayara e Wesley)

g) Dê uma definição de trapézio.

Um Polígono que possui duas retas paralelas, não congruentes, que a soma dos ângulos será 360° e que possui dois lados paralelos e opostos.

Fonte: Dados da pesquisa

Transcrição da Figura 6: “Um polígono que possui duas retas paralelas, não congruentes que a soma dos ângulos será 360° e que possui dois lados paralelos e opostos.”

Figura 7 – Definição dada pela dupla D (Débora e Renan)

g) Dê uma definição de trapézio.

Polígono, possui 1 par de retas paralelas não congruentes, a soma dos ângulos internos igual a 360° , ângulos consecutivos de diferentes bases é igual a 180° .

Fonte: Dados da pesquisa

Transcrição da Figura 7: “Polígono, possui 1 par de retas paralelas não congruentes, a soma dos ângulos internos igual a 360° , ângulos consecutivos de diferentes bases é igual a 180° .”

Como visto nas definições acima, a utilização do celular teve influência para a elaboração da definição dada pelos participantes, como defendido por Borba (1999) quando define o conceito de construto seres-humanos-com-mídias.

Ao final da atividade foi explicado a todos os participantes a diferença entre retas paralelas e os lados paralelos de uma figura.

Na terceira parte, os estudantes usavam o aplicativo para explorar as propriedades do trapézio e elaborar conjecturas. Um dos itens de exploração é sobre os ângulos internos desse quadrilátero (Figura 8).

Figura 8 – Item de exploração dos ângulos internos do trapézio

i) Com a ferramenta ângulo



, construa os ângulos internos do trapézio.

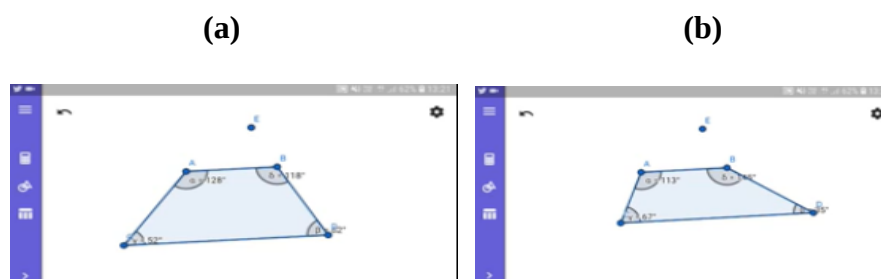
O que você observa sobre os ângulos do trapézio? Justifique.

Fonte: Dados da pesquisa

Tomando como base as funções de demonstrações colocadas por De Villiers (2001), com o item acima são evidenciadas duas funções de demonstração. A primeira é a função de verificação, visto que antes de elaborar a demonstração para a conjectura, os participantes fazem testes empíricos ao fazer a exploração do trapézio com o auxílio do GeoGebra para celular. A segunda é a função de exploração, tendo em vista que após o processo de convencimento da veracidade da conjectura por meio dos testes empíricos, ainda é necessária uma justificativa para explicar porque ela é verdadeira. Nessa função, a demonstração não apenas verifica, como também explica porque isso acontece.

A Figura 9 apresenta a exploração dos ângulos internos do trapézio feita pela dupla A (Tereza e João) e a Figura 10 apresenta a conjectura da dupla A depois de fazer a exploração com o GeoGebra para celular.

Figura 9 – Exploração dos ângulos internos feita pela dupla A (Tereza e João)



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 10 – Conjectura da dupla A (Tereza e João)

O que você observa sobre os ângulos do trapézio? Justifique.

Ao reduzirmos um ângulo, teremos o aumento de outro (e vice-versa), mantendo sempre o total de 360° internos. Além disso, a soma de α e γ e de δ e β é sempre 180° .

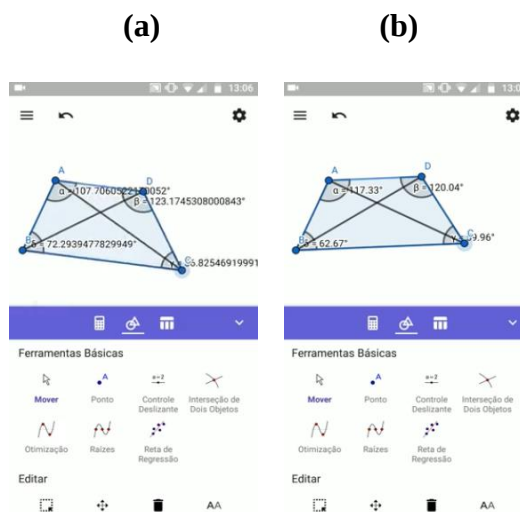
j) Verifique se existem propriedades sobre as diagonais. Se movimentarmos horizontalmente...

Fonte: Dados da pesquisa

Transcrição da Figura 10: “Ao reduzirmos um ângulo, teremos o aumento de outro (e vice-versa), mantendo sempre o total de 360° internos. Além disso, a soma de α e γ e de δ e β é sempre 180° .”

A Figura 11 apresenta a exploração dos ângulos internos do trapézio feita pela dupla D (Débora e Renan) e a Figura 12 apresenta a conjectura da dupla D depois de fazer a exploração com o GeoGebra para celular.

Figura 11 – Exploração dos ângulos internos feita pela dupla D (Débora e Renan)



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 12 – Conjectura da dupla D (Débora e Renan)

O que você observa sobre os ângulos do trapézio? Justifique.

*Os 4 somados é igual a 360°
e os consecutivos de bases vizinhas são
suplementares.*

Fonte: Dados da pesquisa

Transcrição da Figura 12: “Os 4 somados é igual a 360° e os consecutivos de bases vizinhas são suplementares.”

Em relação às justificativas dadas pelos estudantes para as conjecturas feitas, podemos apontar que elas podem ser caracterizadas, dentre os níveis de prova colocados por Balacheff (1987), como empirismo ingênuo, visto que os participantes apenas enunciaram as conjecturas, mas não justificaram.

É possível apontar que ao fazer a manipulação do trapézio, as duplas elaboram a conjectura da propriedade sobre os ângulos do trapézio, o que mostra que a utilização do aplicativo GeoGebra contribuiu para essa elaboração, visto que foi a partir da dinamicidade proporcionada pelo uso do celular que os estudantes chegam à essa conjectura. No entanto, os participantes não demonstraram avanço em relação a elaboração de justificativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Tendo em vista o objetivo de estudar as possibilidades e limitações do uso do celular nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, as análises revelaram que, ao utilizar o aplicativo GeoGebra para celular (*Graphing Calc*), os estudantes conseguem manipular as construções e a partir dessa exploração elaborar uma definição. Como mencionado no referencial teórico adotado na pesquisa, a utilização do celular exerceu influência no pensamento dos estudantes para fazer a elaboração de uma definição e para as conjecturas.

A pesquisa continua em andamento e esperamos que os resultados obtidos possam mostrar as possibilidades e as limitações envolvidas no uso de aplicativos de geometria dinâmica nos processos de elaboração de conjecturas e construções de justificativas em Geometria Plana e desse modo, contribuir com as discussões sobre os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática na Educação Básica.

Referências Bibliográficas

BALACHEFF, N. Processus de preuve et situations de validation. **Educational Studies in Mathematics**, v. 18, n. 2, p. 147-176, 1987.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, 2, n. 1 (3), janeiro-julho, p. 68-80, 2005.

BORBA, M. C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. Em M. A. V. Bicudo (Ed.), **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo, Brasil: Editora UNESP, p. 285 – 295, 1999.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, M. C. **Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments**. ZDM, Berlim. v. 44, p. 802–814, 2012.

BORBA, M. C.; LACERDA, H. D. G. **Políticas públicas e tecnologias digitais: um celular por aluno**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.17, n.3, p.490-507, 2015

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

CALDATO, J.; UTSUMI, M. C.; NASSER, L. Argumentação e demonstração em Matemática: a visão de alunos e professores. **Revista Triângulo**, Uberaba, MG v. 10 n. 2 p.74-93, 2017.

CHINELLATO, T. G. **O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira/SP**. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

DE VILLIERS, M. D. **Rethinking Proof with Geometer's Sketchpad**. USA: Key Curriculum Press, 1999.

DE VILLIERS, M. D. Papel e Funções da Demonstração com o Sketchpad. **Revista Educação e Matemática**. nº 62, p. 31 – 36, 2001.

GUERATO, E. T. **Um estudo sobre a demonstração em Geometria Plana com alunos do curso de Licenciatura em Matemática**. 275 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo, 2016.

JAVARONI, S. L.; ZAMPIERI, M. T.; OLIVEIRA, F. T. Tecnologias digitais: É possível integrá-las às aulas de Matemática? In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO**, III., Anais. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa, p. 970–974, 2014.

OLIVEIRA, F. T. **A inviabilidade do uso das tecnologias da informação e comunicação no contexto escolar: o que contam os professores de Matemática?** 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. C. **Seres-Humanos-Com-Internet ou Internet-Com-Seres-Humanos: Uma Troca de Papéis?** Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/souto_borba/seres_humanos_com_internet.pdf>. Acesso em 19 de abril de 2018.

VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.