



Do bolso para palma das mãos: retas e ângulos com GeoGebra Aplicativo

From pocket to palm of hands:
straight lines and angles with GeoGebra App

Del bolsillo para la palma de las manos:
rectas y ángulos con GeoGebra Aplicación

Marcos Paulo Henrique¹

Marcelo Almeida Bairral²

RESUMO

Coloca-se a pensar em implementações de atividades nas quais o smartphone possa assumir o papel de recurso para produção do conhecimento, ao mesmo tempo que instiga a participação dos estudantes e gera novas formas de ver a aprendizagem e as aulas de matemática. Apresenta-se neste relato o trabalho desenvolvido com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em que foi possível explorar, conjecturar e realizar descobertas relacionadas ao estudo de retas paralelas cortadas por uma transversal com GeoGebra aplicativo instalado nos smartphones dos próprios discentes. Em síntese, evidenciam-se as várias etapas que compõem a situação pedagógica, destacando alguns registros produzidos pelos estudantes. Propõe-se um conjunto de tarefas com as quais professor e alunos possam interagir e construir conceitos.

Palavras-chave: smartphones; retas paralelas cortadas por uma transversal; retas concorrentes; tarefas.

ABSTRACT

We are thinking of implementations of activities in which the smartphone could take on the role of knowledge production while at the same time instigating student participation, generating new ways to see learning and math classrooms. This paper presents the work developed with students of the 8th grade (12-13 years old) of a public school in which it was possible to explore, conjecture and make discoveries related to the study of parallel lines cut by a transversal with GeoGebra application installed in the smartphones of the own students. In summary, the steps that make up the pedagogical situation are highlighted and also some

¹ Doutorando em Educação (PPGEDuc), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ – PPGEduc. Professor, SEEDUC, RJ. E-mail: marcospaulohenrique@hotmail.com

² Professor, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ – PPGEduc e PPGEducIMAT-www.gepeticem.ufrrj.br. E-mail: mbairral@ufrrj.br

records produced by the students. A set of tasks in which teacher and students can interact and construct concepts is provided.

Keywords: *smartphones; parallel lines intersected by a transversal; competitors; tasks.*

RESUMEN

Se pensa en implementacion de actividades en las que el smartphone pueda asumir el rol de recurso para la producción del conocimiento, al mismo tiempo que instiga la participación de los estudiantes, generando nuevos modos de ver el aprendizaje y las clases de matemáticas. Se presenta en este relato el trabajo desarrollado con estudiantes del 8° año de la Enseñanza Fundamental de una escuela pública en la que fue posible explorar, conjeturar y realizar descubrimientos relacionados al estudio de rectas paralelas cortadas por una transversal con GeoGebra App instalada en los móviles de los propios estudiantes. En síntesis, se evidencian las varias etapas que componen la situación pedagógica, ejemplificando algunos registros producidos por los alumnos. Se propone un conjunto de tareas en las que profesor y alumnos puedan interactuar y construir conceptos.

Palabras-chave: *smartphone; rectas paralelas cortadas por una transversal; rectas competidoras; tareas.*

Tela inicial

Neste relato³ apresentamos parte do trabalho desenvolvido com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, com idade entre 12 e 13 anos, para o estudo de conceitos relacionados a retas paralelas cortadas por uma transversal. A proposta, integrante da pesquisa de mestrado do primeiro autor (HENRIQUE, 2017), foi realizada no colégio estadual Alfredo Pujol localizado em Passa Três, distrito da cidade de Rio Claro (RJ), cidade do sul fluminense, cuja principal atividade econômica é a produção agropecuária e a exploração de água mineral.

A ênfase dada à localidade em que a escola está inserida se deve pelo fato de que a carência de oportunidade de trabalho na região parece repercutir na falta de expectativa que, de certa forma, é disseminada entre os alunos que não identificam no conhecimento a oportunidade de crescimento pessoal e profissional. Todavia, embora seja uma região de difícil acesso e com resquícios de zona rural, a maior parte dos alunos chegam para as aulas portando seus respectivos *smartphones*. Essa constatação nos fez pensar em implementações de atividades nas quais o *smartphone* assume o papel de recurso para produção do conhecimento ao mesmo tempo em que instiga a participação dos estudantes gerando novas perspectivas na forma de ver a escola e as aulas de matemática, em particular. Dessa forma, o trabalho consta de uma sequência pedagógica elaborada e implementada por meio

³ Uma primeira versão deste texto foi submetida ao Prêmio Shell de Educação Científica (Edição 2016), na qual o primeiro autor foi um dos ganhadores na categoria ensino fundamental II: Ciências e Matemática. Disponível em: <<https://premioshelldeeducacaocientifica.com/edicoes-antiores/#2016>>. Último acesso: 19 dez. 2018.

do GeoGebra⁴ (em sua versão aplicativo) por meio dos *smartphones* dos próprios discentes.

Na intervenção pedagógica potencializamos a autonomia dos estudantes com a proposta de tarefas de caráter exploratório e investigativo visando a interação, a formulação de conjecturas e a descoberta com a produção dos mais variados registros (escrito, pictórico, toques em telas etc.) possibilitando “levar o laboratório de informática” para sala de aula, aspirando que os *smartphones* assumiram o lugar dos computadores e uma nova forma de apropriação do conhecimento foi enfatizada.

Observamos que a intervenção trouxe grande expectativa e empenho dos discentes durante a realização das atividades. Alguns desafios de ordem técnica devem ser sinalizados como a dificuldade de identificação de algumas propriedades em *smartphones*. Entretanto, o trabalho colaborativo entre alunos durante a realização das atividades e os momentos de socialização proposto pelo docente, ao final de cada etapa, deu o tom necessário para reflexão e produção do conhecimento.

1. Desbloqueando a tela: algumas justificativas

Da acentuada ênfase à informática na educação – com a implementação de laboratórios, não só no Brasil, mas em várias escolas ao redor do mundo – ao pouco avanço no que se refere a inserção desta e as tecnologia digitais ao trabalho docente, continuamos com um velho desafio: como aliar o conhecimento teórico com práticas educacionais que valorizem o interesse dos estudantes?

Nos últimos anos os dispositivos móveis trouxeram uma gama de transformações na nossa forma de nos comunicar, interagir e aprender (MOURA, 2017). Tudo está mais dinâmico e acessível a apenas um toque. Com os *smartphones* é possível acessar os dados de uma conta bancária, fazer compartilhamento de vídeos, imagens e enviar mensagens, entre outras funcionalidades. No que tange à educação, o laboratório chega às salas de aula por intermédio dos próprios estudantes. Este fato ressalta a importância de inserir esse tipo de tecnologia no trabalho docente.

Para Bairral, Assis e Silva (2015), a implementação de recursos diferentes na realização de uma tarefa contribui para o desenvolvimento da capacidade cognitiva. Os autores também argumentam que o uso do *smartphone* como ferramenta pedagógica pode aguçar a curiosidade dos estudantes, promover a criticidade e a autonomia com a proposta de atividades investigativas, agregando significados

⁴ Disponível em: <<https://www.geogebra.org/?lang=pt>>. Último acesso: 09 nov. 2018.

com possibilidade de aprendizagem. Essa constatação, aliada ao grande interesse dos jovens, de um modo geral, pelo uso do *smartphone*, além da possibilidade de dar visibilidade às potencialidades que este tipo de recurso pode trazer, tornou-se o ponto de partida para elaboração e implementação de uma sequência de atividades em que os *smartphones* dos próprios alunos pudessem ser utilizados como ferramenta pedagógica nas aulas de matemática destacando a interação, a investigação, argumentação e a reflexão, fruto das mediações.

A proposta desta intervenção é fruto de projeto⁵ de pesquisa desenvolvido no âmbito do GEPETICEM⁶ visando implementações de atividades com dispositivos móveis com toques em tela (*smartphones* e *tablets*) e, também, de observações do primeiro autor em relação à lei estadual N° 5453/20093⁷. Esta lei proíbe o uso de aparelhos celulares em sala de aula, exceto para fins pedagógicos com a autorização do estabelecimento de ensino. Em relação ao cumprimento da lei, o que observamos é uma verdadeira aversão de alguns docentes em relação ao uso do *smartphone* pelos discentes durante as aulas. Nesse sentido, pensamos que a prática de atividades por meio dos *smartphones*, além de dar um enfoque diferente ao uso do aparelho pelos estudantes, pode estimular novas práticas na escola.

2. Objetivos

Devido à importância da aprendizagem da geometria – tanto para o desenvolvimento intelectual quanto social (PAVANELLO, 2004) – e da inserção das tecnologias digitais em situações de ensino, o objetivo da proposta foi a criação de um ambiente de laboratório dentro da sala de aula a partir do uso dos *smartphones* dos próprios estudantes para aprender sobre propriedades entre retas paralelas cortadas por uma transversal. Nesse enfoque, o projeto visou a realização de tarefas por meio do GeoGebra (versão aplicativo) com intuito de identificar melhorias e novos caminhos ao aprendizado. Como objetivos específicos a proposta visou a:

- Inserção do *smartphone* como recurso pedagógico.
- Elaboração e implementação de tarefas para construção de um ambiente de investigação, interação, argumentação e reflexão mediante a utilização do GeoGebra aplicativo.

⁵ Financiado pelo CNPq.

⁶ Disponível em <<http://www.gepeticem.ufrj.br/portal/>>. Último acesso: 19 dez. 2018.

⁷ Disponível em:

<<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25edae7e64db53b032564fe005262ef/98c0ae15f7f1a1e6832575c3005abe88?OpenDocument>>. Último acesso: 09 nov. 2018.

No que tange ao aprendizado matemático, o objetivo centrou-se na expectativa de dar maior visibilidade às propriedades e relações entre os pares de ângulos formados a partir de uma paralela com uma transversal.

Um ponto que merece destaque é o uso da nomenclatura no estudo de propriedades relacionadas a retas paralelas com uma transversal. Expressões como *ângulos alternos internos*, *alternos externos*, *colaterais*, *correspondentes* etc. tendem a constituir um obstáculo no aprendizado. Diante dessa constatação, a presente intervenção optou em valorizar as descobertas dos estudantes pelas propriedades e relações entre os ângulos, pela atenção à posição das retas, dentre outros. Dessa forma, o uso dessa nomenclatura, geralmente supervalorizado no trabalho com essa temática, foi apresentada de maneira mais natural possível.

3. Dois toques: organização e metodologia

A escolha do conteúdo está em consonância com o currículo⁸ da secretaria estadual de educação do Rio de Janeiro e teve como foco principal o desenvolvimento de conceitos relacionados a propriedades envolvendo retas paralelas cortadas por uma transversal. Dentro da proposta foram trabalhadas, também, relações entre ângulos formados a partir de duas retas concorrentes (opostos pelo vértice e suplementares).

A proposta destinou-se a estudantes da turma 8º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 12 e 13 anos, de uma turma de dezesseis alunos – durante a realização do projeto – referente ao ano letivo de 2016, do colégio estadual Alfredo Pujol localizado em Passa Três (distrito da cidade de Rio Claro).

A organização e desenvolvimento do trabalho ocorreram em dois momentos: elaboração das tarefas e implementação em sala de aula. A sequência de atividades ocorreu em quatro encontros com duas aulas de 50 minutos cada. A seguir apresentamos o quadro com a organização das tarefas.

⁸ Disponível em: <<http://conexoescola.rj.gov.br/curriculo-basico/matematica>>. Último acesso: 09 nov. 2018.

Quadro 1 – Organização e descrição das atividades

Atividade	Objetivos	Duração	Organização da turma
Ambientação e exploratória	Compartilhar o GeoGebra; explorar algumas ferramentas do aplicativo por meio da realização de algumas construções livres.	100 min	Individual
Atividade 1	Sondar quais conceitos os alunos possuem para as palavras paralelo/a, concorrente e transversal.	50 min	Individual
Atividade 2	Sondar os conceitos geométricos dos alunos sobre as palavras paralelo/a, concorrente e transversal.	50 min	Individual
Atividade 3	Identificar a relação existente entre os ângulos formados entre duas retas concorrentes.	100 min	Duplas
Atividade 4	Investigar as propriedades dos possíveis pares de ângulos formados por duas retas paralelas, quando essas são cortadas por uma reta transversal.	100 min	Duplas

Para o desenvolvimento da primeira atividade (ambientação e exploratória), compartilhamos o GeoGebra com os alunos por meio de um aplicativo de compartilhamento⁹ que não exige o uso da Internet. Em seguida sugerimos a realização de construções livres, como retas, polígonos, ângulos etc. com objetivo de familiarizar os estudantes com o GeoGebra.

Em relação as atividades 1 e 2, por intermédio de folha de atividades (ver apêndice), procuramos identificar quais conceitos os estudantes possuíam a respeito de algumas palavras que formam a base do conteúdo (retas paralelas cortadas por uma transversal). Dessa forma, apresentamos três palavras: *concorrente*, *paralelo(a)* e *transversal* e solicitamos aos estudantes que descrevessem o que conheciam sobre cada uma das palavras apresentadas. A fim de dar alguns indícios sobre o que os aprendizes deveriam fazer, a tarefa foi composta por algumas frases na forma de um convite à reflexão. Por exemplo, para concorrente os estudantes realizaram as seguintes etapas: (1) A palavra concorrente me lembra: ... (2) porque: ... e (3) um desenho possível seria:

⁹ Existem aplicativos que permitem o compartilhamento via *bluetooth* de outros aplicativos, inclusive dele próprio. Dessa forma o professor pode disponibilizar os aplicativos com os alunos sem a necessidade de conexão com a Internet. Para esta tarefa utilizamos o *MyAppSharer*. Disponível em: <<https://myappsharer.br.uptodown.com/android>>. Último acesso: 09 nov. 2018.

Para a atividade 2, os direcionamos foram mais específicos, pois solicitamos que os estudantes escrevessem sobre o que sabiam a respeito de retas concorrentes, retas paralelas, retas transversais e fizessem um desenho para cada item.

Em relação às atividades 3 e 4, realizadas com o GeoGebra, os alunos trabalharam em duplas e tiveram autonomia para escolher os pares. Nesta etapa apresentamos, também, folha de atividades com a descrição da proposta.

Vale destacar que para confecção das etapas que compõem cada tarefa procuramos dar caráter exploratório e investigativo visando a interação, a formulação de conjecturas e a descoberta com a produção dos mais variados registros (escrito, pictórico, toques em telas etc.). Por exemplo, para tarefa 3 após a construção de duas concorrentes solicitamos que os alunos fizessem modificações, formulassem conjecturas e descrevessem suas observações. Ao final de cada tarefa propusemos a elaboração de um relatório (pequeno texto) descrevendo conclusões e estratégias utilizadas e, por fim, reservamos um momento de socialização para debater os resultados obtidos.

4. Arrastando para implementações

A realização de cada atividade demandou um olhar diferenciado para cada elemento colocado em destaque. Durante a realização das atividades preliminares (1 e 2) o foco estava na formulação da ideia inicial que cada estudante já possuía sobre o conteúdo. Assim, além de incentivar, foi necessário valorizar o conhecimento prévio de cada aluno com objetivo de dar significado ao que estava proposto no trabalho. Para a construção do significado de concorrente e paralelo/a, por exemplo, os aprendizes apresentaram ideias de competitividade e ruas paralelas respectivamente, o que gerou uma boa discussão no momento de socialização. Vejamos os desenhos (etapa: um desenho possível seria...) de dois alunos.

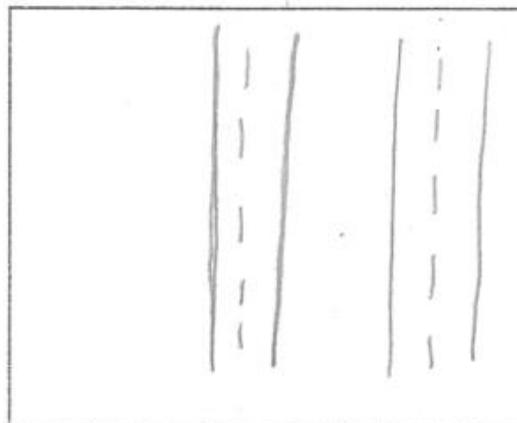


Figura 1. Desenho apresentado pela estudante Bárbara (13 anos) para representar o significado de concorrente.

Fonte: Elaborada a partir do da atividade 1 realizada em 19/02/16.

Figura 2. Desenho apresentado pelo estudante José (13 anos) para representar o significado de paralelo/a.

Fonte: Elaborada a partir do da atividade 1 realizada em 19/02/16.



Na figura observamos que a Bárbara ressaltou a ideia de concorrência através da disputa de duas “barracas de limonada” (como descrito na figura) e José usou o conhecimento de espacialidade para conceituar paralelo(a). Nos momentos de socialização, ao término de cada atividade, o docente procurou instigar, propor novos questionamentos e ouvir as ideias apresentadas pelos estudantes.

Em relação à organização das atividades com os *smartphones*, vale destacar que para minimizar problemas durante a realização (dispositivo com pouco espaço de memória ou não compatíveis com o aplicativo) o docente comunicou a turma previamente sobre a atividade e organizou os grupos de trabalho de acordo com a disponibilidade dos alunos para instalar os aplicativos. Muitos alunos tendem a excluir o aplicativo de seu celular devido à falta de espaço. Torna-se sempre importante mantê-los avisados, conforme sinalizou Duarte (2018).

No que tange às implementações, houve a necessidade de, em alguns momentos, intervenções a fim de resolver problemas de ordem técnica (como a dificuldade enfrentada por alguns alunos para realização das construções sugeridas). Para facilitar o docente utilizou um *Datashow* acoplado a um *tablet* com objetivo de dar orientações e sugestões durante a realização das atividades.



Figura 3. Datashow acoplado a um tablet para auxiliar no manuseio de algumas ferramentas do GeoGebra.

Fonte: Elaborada a partir do da atividade 3 realizada em 25/02/16.

A intervenção realizada com GeoGebra¹⁰ aplicativo possibilitou aos aprendizes a realização de verificações e construções, com mais ênfase na identificação de propriedades e menos na nomenclatura¹¹. A visualização de propriedades a partir das possíveis combinações entre os pares de ângulos tornou-se um desafio para os estudantes na consolidação das constatações, porém inovador por trazer elementos que possibilitaram uma observação mais abrangente e articulada dos conceitos geométricos em estudo.

Sobre o *smartphone* destacamos o apelo motivador que este recurso traz às aulas como ferramenta pedagógica. No entanto, observamos desafios atrelados ao seu uso, como a dificuldade de visualização de propriedades em casos nos quais a tela é pequena e o desafio constate de não deixar a propositar ficar circunscrita somente ao lazer. Sobre este último, para incentivar e manter o interesse dos estudantes, evitando o acesso às redes sociais ou qualquer outra atividade que tirasse o foco do trabalho, o docente ia propondo novos questionamentos à medida que os grupos avançavam as etapas das tarefas. A seguir destacamos *prints* de construções realizadas pelos estudantes Bárbara e Gleisom durante as atividades 3 e 4.

¹⁰ Somente trabalhamos nesse *software* e não foram feitas construções com régua, lápis e transferidor usuais.

¹¹ Veja Henrique e Bairral (2018) para conhecer uma análise mais detalhada.

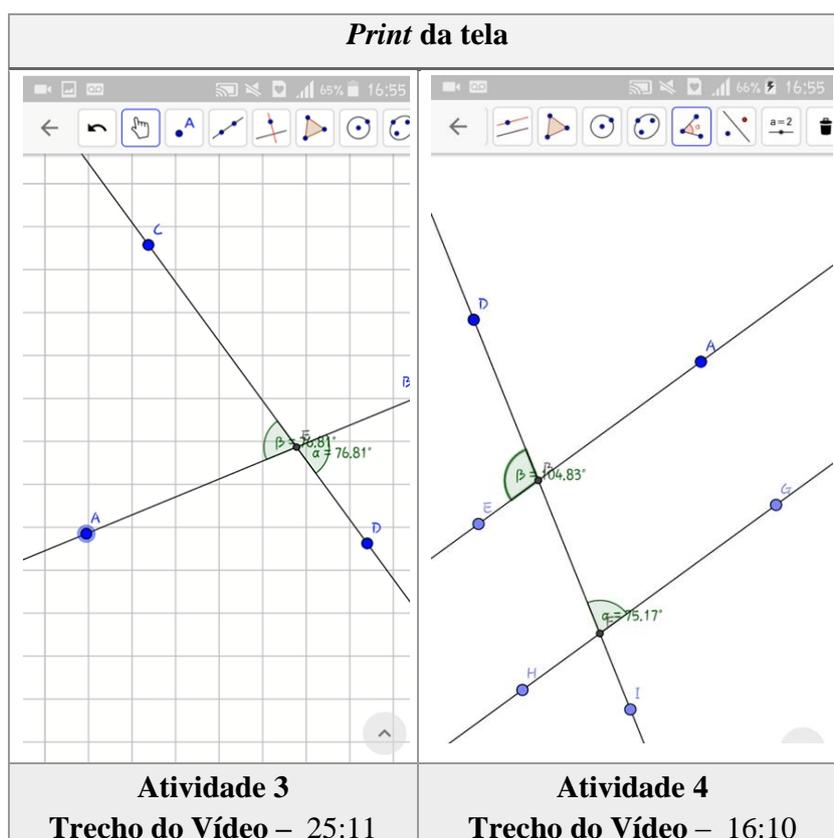


Figura 4. Captura¹² da tela utilizada do *smartphone* utilizado pelos alunos Bárbara e Gleisom.
Fonte: Material de pesquisa

Os capturas de tela tem por objetivo sintetizar as ações realizadas pelos estudantes durante a realização das atividades na tentativa de estabelecer conjecturas e estabelecer alguma relação entre os ângulos opostos e ângulos adjacentes entre retas concorrentes e ângulos formados entre retas paralelas cortadas por uma transversal.

Ao final de cada atividade, como uma tarefa extra, solicitamos que os alunos postassem em um grupo no *WhatsApp*, criado exclusivamente para o desenvolvimento da tarefa, seus relatórios. A seguir destacamos o texto enviado por um estudante após a implementação da atividade 3.

¹² Durante a realização das atividades com GeoGebra produzimos alguns vídeos a partir da gravação gerada por meio dos toques em telas. Para esta atividade utilizamos o *AZ Screen Recorder*. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hecorat.screenrecorder.free&hl=pt_BR>. Último acesso: 09 nov. 2018. Para mais detalhes deste recurso ver Assis, Henrique e Bairral (2018).

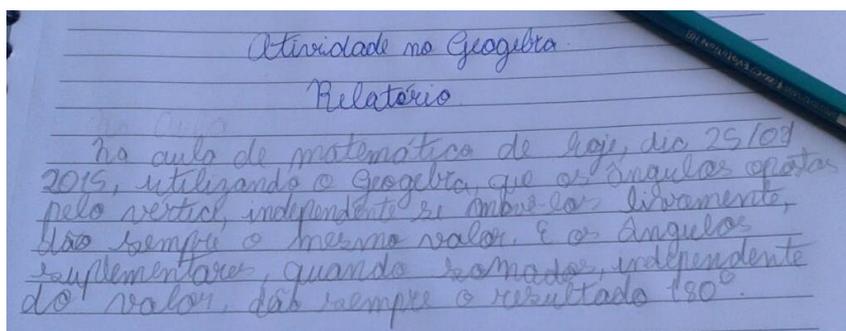


Figura 5. Texto¹³ produzido pela estudante Gleisom (13 anos).

Fonte: Elaboração dos autores

5. Fechando a tela: algumas considerações

Avaliar o conhecimento produzido pelos estudantes é sempre um desafio. Optamos por uma avaliação qualitativa, observando, mediante diferentes formas de registro (em papel, no GeoGebra) e interação (em sala, em grupo do *WhatsApp*), o empenho, o desenvolvimento e a participação de cada estudante.

No que se refere ao trabalho docente, destacamos o comprometimento e crescimento profissional que esta intervenção proporcionou. As implementações trouxeram desafios, aprendizagens, estímulo à pesquisa e à construção de novas formas de pensar o ensino da Matemática. O que deixa claro que o *smartphone* pode ser sim um aliado, mas antes é preciso identificar singularidades da turma, identificando peculiaridade da localidade na qual a escola se encontra inserida, a fim de construir um planejamento que se adequa às demandas.

Terminamos, enfatizando que o acesso e a aula no laboratório agora não precisam de agendamento, pois, como mostramos, é possível compartilhar os aplicativos com os alunos, via *bluetooth*, por meio de um aplicativo de compartilhamento¹⁴ (no nosso caso usamos o *MyAppSharer*) o que dispensa o uso da Internet. À vista disso, do bolso dos alunos para palma das mãos podem estar novas alternativas para aprender Matemática.

¹³ Transcrição: “Na aula de matemática de hoje, dia 25/02/2016, utilizando geogebra, que os ângulos opostos pelo vértice, independente se movê-los livremente, dão sempre o mesmo valor. E os ângulos suplementares, quando somados, independente do valor, dão sempre o resultado 180°.”

¹⁴ Em alguns *smartphones* essa ação pode ser realizada somente via *bluetooth* por meio de emparelhamento dos dispositivos.

Referências

- ASSIS, A. R.; HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. A. Captura e análise de interações em telas sensíveis ao toque. In: *VII Sipem*. Foz do Iguaçu, 2018.
- BAIRRAL, M.; ASSIS, A. R.; SILVA, B. C. da. *Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática*. Seropédica: Edur, 2015.
- DUARTE, R. C. B. C. Utilização do GeoGebra, de smartphone e de reflexões escritas na construção de conceitos relacionados a retas paralelas cortadas por uma transversal. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Seropédica: UFRRJ/PPGEduCIMAT, 2018.
- HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. Retas que se cortam e dedos que se movem com dispositivos de geometria dinâmica. *Educação Matemática Pesquisa*, 2018 (prelo).
- HENRIQUE, M. P. GeoGebra no Clique e na palma das mãos: Contribuições de uma dinâmica de aula para Construção de Conceitos Geométricos com Alunos do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Seropédica: UFRRJ/PPGEduCIMAT, 2017. Disponível em: <<http://cursos.ufrj.br/posgraduacao/ppgeducimat/dissertacoes/>>. Último acesso: 20 dez. 2018.
- MOURA, A. M. C. Tecnologias Móveis: aprendizagem baseada em projetos. In: MIGUÉNS, M. *Aprendizagem, TIC e Redes Digitais*. Seminários e Colóquios: CNE – Conselho Nacional de Educação, p. 78-98, 2017.
- PAVANELLO, R. M. Por que Ensinar/aprender Geometria? In: *VII Encontro Paulista de Educação Matemática*. 2004. Anais.... Disponível em: <http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais_VII_EPDM/mesas_redondas/>. Último acesso: 09 nov. 2018.

Apêndice



ATIVIDADE 1

A palavra **concorrente** me lembra

.....

..... porque

.....

um desenho possível



A palavra **paralelo(a)** me lembra

.....

..... porque

.....

um desenho possível



A palavra **transversal** me lembra

.....

..... porque

.....

um desenho possível



**ATIVIDADE 2**

1. O que você entende por **retas concorrentes**? Faça um desenho.

Desenhe aqui.

2. O que você entende por **retas paralelas**? Faça um desenho.

Desenhe aqui.

3. O que são **retas transversais**? Faça um desenho.

Desenhe aqui.



ATIVIDADE 3

3.1. Construam duas retas concorrentes.

Dica: Utilizem a ferramenta 

3.2. Utilizando a ferramenta , construam interseção entre as duas retas.

3.3. Meçam os ângulos opostos pelo vértice.

Dica: Com a ferramenta  selecionada toquem em três pontos consecutivos no sentido horário de modo que o ponto do meio seja o vértice do ângulo.

3.4. Movam  livremente as retas e façam duas observações.

3.5. Qual relação existe entre os pares de ângulos opostos pelo vértice?

3.6. Construam um par de ângulos adjacentes. 

3.7. Movam  livremente as retas

3.8. Existe alguma relação entre eles? Se sim, qual?

3.9. Elaborem um pequeno texto relatando suas descobertas. Procurem detalhar o que descobriram a partir da manipulação no GeoGebra. Se julgarem necessário, façam desenhos para melhor esclarecer as ideias.



ATIVIDADE 4

4.1. Construam duas retas paralelas.

Dica: Utilizem a ferramenta  em seguida selecionem a  e toquem na reta construída e em outro ponto na área de construção.

4.2. Construam uma reta transversal  às paralelas.

4.3. Construam, pelo menos, dois pares de ângulos a partir das interseções entre a reta transversal com as paralelas (um par para cada interseção).

4.4. Com a ferramenta  selecionada construam os oito ângulos que podem ser formados a partir das retas paralelas com a transversal.

4.5. Movam livremente  a reta transversal e em seguida as paralelas. O que vocês observam?

4.6. É possível estabelecer alguma relação entre os pares de ângulos? Se sim, qual?

4.7. Investiguem se existem relações entre outras combinações de pares de ângulos. Por exemplo, construam os que estão do mesmo lado da transversal, movam/modifiquem a construção, façam anotações. Em seguida os que estão em lados opostos, etc.