

Inventário dos aplicativos educacionais móveis que versam sobre o ensino de geometria

RESUMO

As tecnologias digitais móveis estão cada vez mais presentes nos ambientes coletivos, transformam as relações humanas, e podem contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é inventariar os aplicativos educacionais móveis que podem apresentar contribuições ao ensino de geometria. Utilizamos uma metodologia de caráter mista, pois foram utilizados dados quantitativos para a realização de inferências qualitativas. Buscamos identificar aplicativos educacionais gratuitos para o sistema operacional *Android*. Esta pesquisa foi organizada em três fases distintas: o levantamento dos aplicativos de Matemática e a identificação dos aplicativos de geometria; a descrição das características dos aplicativos identificados; e a seleção dos aplicativos com mais de 100.000 *downloads*. Foram identificados mais de 300 aplicativos educacionais móveis inicialmente, após utilizarmos como descritor a palavra geometria, encontramos 46 aplicativos. Por fim, fizemos a análise de dez aplicativos ao longo desta pesquisa. Esta investigação identificou uma quantidade expressiva de aplicativos educacionais móveis gratuitos, para o ensino de geometria, contudo, faz-se necessário que o professor escolha de forma consciente tais recursos, de forma a criar, um ambiente educacional interativo, criativo e lúdico para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Dispositivos Móveis. Aplicativos educacionais móveis. Ensino de geometria.

Fernanda Meredyk

Fernandameredyk1996@gmail.com

orcid.org/0000-0002-4321-6026

Universidade Federal do Paraná (UFPR),
Curitiba, Paraná, Brasil

Ana Paula de Andrade Janz Elias

anapianz777@gmail.com

orcid.org/0000-0002-6494-9448

Faculdade Fidelis, Curitiba, Paraná,
Brasil.

Marcelo de Souza Motta

marcelomotta@utfpr.edu.br

orcid.org/0000-0001-5534-2735

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais móveis (TDM) estão cada vez mais presentes na sociedade. Com a adaptação dos sujeitos a estas mídias, percebemos as influências e transformações que adentram nos ambientes coletivos, em especial às escolas.

A chegada dos notebooks, tablets e smartphones¹ no ambiente escolar influenciou uma vasta produção de aplicativos que estão sendo disponibilizados nas lojas virtuais e podem ser usados para o ensino de diferentes áreas do conhecimento. Contudo, levantamos o seguinte questionamento: é possível identificar aplicativos educacionais que contribuem com os processos de ensino e de aprendizagem da geometria?

Inserir as TDM no ensino pode ser significativo para o aluno, pois, cada vez mais estes recursos estão inseridos no contexto escolar, fazendo com que os estudantes vejam seus aparelhos celulares como uma extensão do próprio corpo. Em sala de aula o uso de um aparelho smartphone, de um notebook ou de um tablet pode ser significativo, pois, permite que a aprendizagem se dê de maneira dinâmica, ativa e colaborativa. Mesmo com a quantidade expressiva de aplicativos produzidos e com a tendência de liberação do uso pedagógico de smartphones dentro do contexto escolar, como ocorre no estado do Paraná (Lei 18.118) e de São Paulo (Lei 16.567), observamos que alguns docentes ainda não utilizam esta ferramenta para fins educacionais. Esta dificuldade de utilização justifica-se pela falta de conhecimento sobre as possibilidades de desenvolvimento da aprendizagem. Para Kenski (2003, p. 24) “as velozes transformações tecnológicas da atualidade impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. É preciso estar em permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo”.

Identificamos que é possível utilizar diferentes tecnologias digitais no processo de ensino de geometria, conforme aponta Vivo (2016, p. 10) “o uso de tecnologia e dispositivos digitais para ampliar o acesso à educação de qualidade é um fenômeno em franca expansão e convida a uma profunda reflexão sobre o futuro dos processos de ensino e aprendizagem”. Contudo vale salientar que o ensino deste conteúdo exige uma linguagem técnica e procedimentos adequados para sua compreensão, o que pode gerar desafios aos professores da Educação Básica nos momentos de planejamento e realização das aulas. Estes desafios podem ser superados a partir do uso das TDM e a partir da percepção de que o uso delas nas aulas de Matemática traz a possibilidade de tornar os estudantes ativos frente ao processo de construção de seu próprio conhecimento. Conforme destaca Elias (2018, p.49) ao apontar que a utilização das tecnologias digitais “[...] fomenta um processo investigativo contínuo nas aulas de Matemática, em que os estudantes são agentes ativos na construção de suas aprendizagens [...]”.

Segundo Leivas (2009), o ensino de geometria, em diferentes momentos “se limita ao uso de fórmulas, não privilegiando outras dimensões consideradas essenciais para o desenvolvimento de um pensamento geométrico” o que a nosso ver não beneficia o processo de aprendizado deste conteúdo na Educação Básica. Para Leivas (2009), quando o professor tem mais de duas disciplinas que envolvam o ensino da geometria em sua formação inicial, geralmente ela é de forma bastante diferenciada da geometria tratada na educação básica. Motta (2008, p. 26) destaca que “o pensamento geométrico possibilita ao indivíduo a transição da linguagem natural para a formal e a maneira como a Geometria é apresentada nas escolas

muitas vezes não a propicia”. Diante das afirmações do autor, acreditamos que a criação de um ambiente de aprendizagem que estimule o raciocínio e favoreça o desenvolvimento das competências do aluno, é um elemento chave nos processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos geométricos.

Considerando que as TDM, em sua maioria os *smartphones*, estão presentes em sala de aula e considerando as dificuldades enfrentadas no ensino da geometria, este estudo se propõe a realizar uma pesquisa inventariante, mapeando os aplicativos educacionais móveis gratuitos para smartphones com sistema operacional *Android*², disponíveis na loja virtual *Play Store*³. Objetivamos com isso, auxiliar os docentes na identificação de possibilidades de uso dos smartphones no ensino da geometria e, conseqüentemente, incentivar o uso destas tecnologias digitais no contexto da educação básica.

Acreditamos que esta pesquisa apresentará algumas possibilidades de uso dos smartphones no ensino de geometria e ainda, contribuirá com a inserção pedagógica destes aparelhos no contexto das aulas de Matemática.

TECNOLOGIAS DIGITAIS MÓVEIS (TDM)

Desde o início da civilização, o ser humano desenvolve tecnologias visando melhorar sua vida e suprir suas necessidades. Assim surgiu o fogo, a roda, a escrita, a leitura, os números, enfim diversas tecnologias que conhecemos e utilizamos em nosso cotidiano. Para Kenski (2007, p. 15) “As tecnologias são tão antigas quanto à espécie humana. Na verdade, foi à engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias”. O fato do ser humano estar constantemente desenvolvendo e aprimorando as tecnologias em diferentes épocas possibilita mudanças na comunicação, interação e na aprendizagem.

Na visão de Borba e Villarreal (2005, p.22, tradução nossa) “os seres humanos constituem-se por tecnologias que transformam seu raciocínio, e ao mesmo tempo, esses seres humanos estão continuamente transformando essas tecnologias”. Ao sermos constituídos por tecnologias e, diante do fato de que elas estão constantemente em transformações, modificamos nossa maneira de pensar, de aprender e de atuar na sociedade. Com a presença de tecnologias nossos modos de reflexão e de ação se alteram promovendo mudanças nas normas e valores da sociedade.

Essas transformações geradas pelas tecnologias digitais são perceptíveis, principalmente, quanto ao uso de dispositivos móveis. Para Curci (2017), os celulares inteligentes, conhecidos como smartphones, já têm sido utilizados pelas pessoas como uma extensão do próprio corpo. Com isso, e percebendo que a organização do pensamento se altera na presença de tecnologias (TIKHOMIROV, 1981), acreditamos que é possível utilizar essas ferramentas no contexto escolar, de maneira que favoreçam a aprendizagem da Matemática.

A utilização de tecnologias móveis no ensino permite novas abordagens para os conteúdos e favorece, por meio dos hipertextos e da linguagem audiovisual, a reorganização do ambiente escolar, promovendo formas de aprender diferentes das usadas durante uma aula expositiva. Segundo Kenski (2010) “a imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado”. Segundo Lèvy (2004) “na medida em que a informatização avança

certas funções são eliminadas, novas habilidades aparecem, a ecologia cognitiva se transforma”, isso indica que usar diferentes mídias para ensinar, possibilita que haja novas formas de aprender, relacionando as hipermídias e os objetos virtuais de aprendizagem àquilo que é do interesse e necessidade dos estudantes.

Os processos de produção de conhecimentos são coletivos, envolvem seres humanos e não humanos. É o coletivo de homens e mídias que constitui um conhecimento. Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 24) “o conhecimento é gerado e moldado por humanos e por tecnologias que são situados historicamente. São coletivos de humanos e tecnologias que produzem novas tecnologias e novos conhecimentos”. Ao mediar o processo de construção de conhecimentos inserindo as TDM que estão presentes na vida dos sujeitos para os quais leciona, o professor possibilita que o conhecimento seja construído pelos seres humanos e pelas tecnologias digitais da época na qual vivemos.

Cabe, neste momento, apresentarmos alguns conceitos que serão utilizados nesta pesquisa. Primeiramente, ao tratarmos de objetos virtuais de aprendizagem, adotamos a definição estabelecida pelo Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDEC) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que os definem como sendo “um recurso digital para suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio da interatividade, que pode ser usado e reutilizado, em diferentes níveis e modalidades de ensino” (GPINTEDEC, 2019).

Vale salientar que adotaremos a definição de Belloni (1999) para o termo interatividade, ela a define como uma retroalimentação que ocorre na relação do sujeito com a máquina. Diferente do conceito apresentado anteriormente, entendemos como interação a relação estabelecida entre dois ou mais sujeitos.

Segundo o GPINTEDEC, o aplicativo educacional móvel é aquele “desenvolvido para ser instalado e utilizado em tablets, smartphones ou similares, destinado aos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos específicos” (GPINTEDEC, 2019). Dessa forma, os aplicativos educacionais móveis são considerados objetos virtuais de aprendizagem, pois possibilitam que o conhecimento seja produzido por um coletivo inteligente, especificamente, em contextos educacionais, permitem a interatividade do aluno com o artefato tecnológico, promovendo ou ressignificando a aprendizagem de um conteúdo específico.

Os aplicativos educacionais móveis permitem a utilização de três de nossos sentidos: o tato, a audição e a visão. Para Capelin (2015) o visual é resultado da utilização de textos, imagens, figuras, vídeos, dentre outros; o auditivo é destacado com o uso de sons e músicas; e o tátil por meio do *touchscreen* dos dispositivos móveis. Para Lèvy (2004, p. 40), “quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprende”.

Neste contexto, acreditamos que o uso de aplicativos educacionais para dispositivos móveis torna a aula mais dinâmica, possibilitando a mobilidade, a colaboratividade e, favorecendo a autonomia dos estudantes, tornando-os ativos na construção do seu próprio conhecimento. Neste tipo de ambiente, o professor torna-se um mediador “amparando o aluno e o direcionando aos propósitos educativos, sem imposições, apontando possibilidades, pareceres e proposições”

(OLIVEIRA, 2017, p. 65), valorizando as experiências de cada sujeito e orientando em diferentes situações.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo possui um caráter misto, pois, foram utilizados dados quantitativos para a realização de inferências qualitativas. Para Creswell (2007), esse método apresenta a coleta e análise dos dados através de um único estudo. Neste viés, realizamos um inventário dos aplicativos educacionais móveis gratuitos que podem contribuir com o ensino de geometria. A técnica escolhida para o estabelecimento dos aplicativos foi a realização de um mapeamento identificando o quantitativo de aplicativos educacionais móveis gratuitos, disponíveis para o sistema operacional *Android*.

Este mapeamento pode ser caracterizado como um estado da arte, pois utilizaremos uma “metodologia de caráter inventariante e descritivo” (FERREIRA, 2002, p. 258), adotando a perspectiva de Motta; Kalinke e Mocrosky (2018), ao afirmarem que este tipo de pesquisa pode ser organizada “por temática, metodologia, fundamentação teórica, objetivo, questão norteadora, palavras-chave, entre outras” (MOTTA; KALINKE; MOCROSKY, 2018, p. 69).






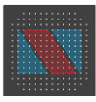

A organização do mapeamento ocorreu em três fases distintas: (i) o levantamento dos aplicativos de Matemática e a identificação dos aplicativos de Geometria; (ii) a descrição das características dos aplicativos identificados; (iii) a seleção dos aplicativos com maior número de downloads. Detalhamos, a seguir, cada uma destas fases.











Inicialmente, realizamos um levantamento dos aplicativos disponíveis para *download* na loja virtual *Play Store*. A opção por identificar aplicativos para *Android* se deve ao fato de que, segundo a pesquisa realizada pela International Data Corporation (IDC)⁴ o uso de aparelhos com este sistema corresponde a 95% dos aparelhos produzidos no Brasil. Iniciamos, esta fase, utilizando a palavra-chave “Matemática” na busca da *Play Store*. Neste primeiro momento foram encontrados mais de 300 aplicativos. Este volume nos motivou a estabelecer mais um parâmetro de recorte. Cabe destacar que este panorama ocorreu no mês de março de 2019, podendo surgir alterações na busca, se realizada em outro período.


Destarte, passamos a utilizar a palavra-chave “Geometria”. Foram encontrados 50 aplicativos, sendo quatro pagos e 46 gratuitos destinados especificamente ao ensino da geometria. Acreditamos que os aplicativos educacionais móveis gratuitos têm um alcance maior que os demais, pois, permite a utilização no contexto escolar, sem a preocupação com os direitos autorais. Na segunda fase do mapeamento, realizamos uma descrição dos aplicativos identificados na fase anterior destacando suas possíveis contribuições ao ensino da geometria. Destacamos no Quadro 1 os aplicativos encontrados nesta fase, bem como um ícone que o representa, as características e o número de *downloads* de cada um deles.

Quadro 1 – Aplicativos identificados na segunda fase do mapeamento

Aplicativo	Ícone	Características	Número de downloads
Geometria Calculadora		Possibilita o cálculo de área, volume, diagonal e medida de lados.	+ de 1.000.000
Euclidea		É um jogo com mais de cem fases que possibilita desenvolver construções geométricas e aplicar os conceitos de Euclides.	+ de 1.000.000
Transferidor: Smart Protractor		Permite medir o ângulo de inclinação de um objeto.	+ de 1.000.000
Geogebra Clássico		Possibilita construções geométricas dinâmicas, possui a opção de representar e manipular objetos 3D.	+ de 1.000.000
Pythagorea		É um jogo que apresenta conceitos geométricos e possibilita realizar construções em uma malha quadriculada.	+ de 500.000
Geometry		Apresenta fórmulas de geometria, relacionadas à área, volume, medida de lados, medida de ângulos e auxilia na resolução de problemas.	+ de 100.000
Geometrix		Permite de maneira simples e rápida calcular área, volume, medidas de lados, diagonal e medidas de ângulos de figuras e sólidos geométricos.	+ de 100.000
Fórmulas Geométricas		Apresenta fórmulas de geometria, relacionadas à área, volume, medida de lados, medida de ângulos e auxilia na resolução de problemas.	+ de 100.000
Pad Geometria		Possibilita realizar construções geométricas dinâmicas, favorecendo a construção dos conceitos de ponto, reta, plano, ângulo e polígonos.	+ de 100.000
Volume e Área		Possibilita calcular área e volume.	+ de 100.000
Tangra		É um jogo de quebra-cabeça que envolve figuras geométricas.	+ de 50.000
Geométricas Clock Lwp		Apresenta um relógio geométrico.	+ de 50.000

Aplicativo	Ícone	Características	Número de downloads
Área e Volume Calculator		Possibilita o cálculo de área, volume, peso e perímetro.	+ de 50.000
Xgeometry		Auxilia na resolução de exercícios de geometria, apresentado um breve procedimento de resolução.	+ de 50.000
Geometry Solver		Auxilia no cálculo de incógnitas na geometria.	+ de 50.000
Pico Matemática		Apresenta fórmulas de geometria, relacionadas à área, volume, medida de lados, medida de ângulos. Apresenta conceitos da geometria euclidiana.	+ de 10.000
Geometry Practice E Prep		Apresenta conceitos e exercícios sobre geometria euclidiana tais como: Ponto, reta, plano, polígonos, sólidos geométricos, ângulos e entre outros.	+ de 10.000
Figura Calculadora Demo		Apresenta fórmulas da geometria euclidiana relacionadas à área, volume, medidas de lados, medidas de ângulos e diagonais.	+ de 10.000
Tangran Geometry		Jogo que permite que os alunos explorem e montem figuras utilizando criatividade.	+ de 10.000
Geometria Diferencial		Apresenta conceitos e possibilita construções da geometria diferencial.	+ de 10.000
Geometria Plana e Espacial		Aplicativo que apresenta conceitos de geometria como ponto, reta, plano, polígonos e sólidos geométricos, permitindo construções e verificações.	+ de 10.000
Teorema de Pitágoras		Apresenta o teorema e apresenta exercícios que envolvem este conceito.	+ de 10.000
Geoplano Digital		Pode ser usado para: explorar conceitos básicos na geometria plana como, perímetro, área e as características de triângulos e polígonos.	+ de 10.000
The Geometry Of The Triangle		Apresenta conceitos e fórmulas relacionadas aos triângulos.	+ de 10.000
GRE Math geometry		Apresenta exercícios de geometria que trabalham diversos conceitos geométricos como: Ponto, reta, plano, ângulo, teoremas e axiomas,	+ de 10.000

Aplicativo	Ícone	Características	Número de downloads
		polígonos, sólidos geométricos, área e volume.	
<i>Sketchometry</i>		Software de geometria dinâmica que permite realizar construções com ponto, reta, plano, ângulo, polígonos e sólidos geométricos.	+ de 10.000
<i>Geometry For All</i>		Possibilita o cálculo de área, medidas de lados, medidas de ângulos, medida de diagonais, volume e apresenta um formulário da geometria euclidiana.	+ de 10.000
Matemática Geometria		Apresenta exercícios relacionados à geometria euclidiana que trabalham os conceitos de ponto, reta, plano, ângulo, teoremas e axiomas, polígonos, sólidos geométricos, área e volume.	+ de 10.000
<i>ISetSquare</i>		Possibilita medir ângulos de inclinações de objetos.	+ de 10.000
Geometria Básica		Auxilia no cálculo de área de polígonos e volume dos sólidos geométricos mais comuns.	+ de 10.000
Geometria Espacial Fórmulas		Formulário de geometria euclidiana que auxiliam no cálculo de volume, área, medidas de lados e ângulos, diagonais, perímetro e entre outros.	+ de 10.000
<i>Geometry complete Guide free</i>		Apresenta fórmulas de geometria relacionadas aos teoremas e axiomas da geometria euclidiana, área de polígonos e volume de sólidos geométricos.	+ de 10.000
<i>Geometric Plane Geometry</i>		Apresenta conceitos geométricos como ponto, reta, plano, ângulo, teoremas e axiomas, polígonos, sólidos geométricos, área e volume. Possibilita realizar construções que envolvem os conceitos citados acima.	+ de 5.000
<i>Geometry quiz</i>		Jogo com problemas que envolvem os conceitos da geometria euclidiana como: Ponto, reta, plano, ângulo, teoremas e axiomas, polígonos, sólidos geométricos, área e volume.	+ de 5.000
<i>Geometry Formula E Calculator</i>		Auxilia no cálculo de área de polígonos e volume dos sólidos geométricos mais comuns.	+ de 5.000

Aplicativo	Ícone	Características	Número de downloads
<i>Dynamic Geometry Pad</i>		Possibilita construções geométricas dinâmicas com ponto, reta, plano, ângulo, polígonos e sólidos geométricos.	+ de 1.000
<i>Draw 3D Junior: Learn Geometry</i>		Aplicativo de geometria dinâmica que permite realizar construções com ponto, reta, plano, ângulo, polígonos e sólidos geométricos.	+ de 1.000
Geometria Descritiva		Apresenta conceitos e exercícios de geometria descritiva.	+ de 1.000
<i>New Sat Geometry</i>		Apresenta exercícios de geometria e auxilia na resolução explicando os conceitos.	+ de 1.000
<i>Geometria Anass</i>		Apresenta conceitos de geometria como ponto, reta, plano, ângulo, teoremas e axiomas, polígonos e sólidos geométricos.	+ de 1.000
<i>iPrep: Geometry</i>		Apresenta exercícios de geometria que envolvem os conceitos de ponto, reta, plano, ângulo, teoremas e axiomas, polígonos e sólidos geométricos.	+ de 1.000
<i>Geometry Calculator</i>		Auxilia no cálculo de área, perímetro, medidas de lados de figuras geométricas.	+ de 500
Fórmulas de Geometria		Formulário de geometria euclidiana que auxiliam cálculo de volume, área, medidas de lados e ângulos, diagonais, perímetro e entre outros.	+ de 100
Pássaro Geométrico		Jogo com a presença de figuras geométricas.	+ de 100
Quiz Geometria		Apresenta exercícios de geometria que envolvem os conceitos de reta, plano, ângulo, teoremas e axiomas, polígonos e sólidos geométricos.	+ de 10
Geometria Fácil		Auxilia no cálculo de valores desconhecidos em figuras geométricas.	+ de 1

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Por fim, como última fase do mapeamento, buscando apresentar contribuições para o uso de dispositivos móveis em sala de aula por professores de Matemática, optou-se por detalhar os principais conceitos geométricos de aplicativos educacionais móveis que possuem mais de 100.000 *downloads*. Notamos que dentre os aplicativos destacados no Quadro 1, aqueles que se enquadram nesta perspectiva são: Geometria Calculadora, Euclidea, Transferidor: *Smart Protractor*, Geogebra Clássico, *Pythagorea*, Geometria, *Geometrix*,

Fórmulas Geométricas, *Pad Geometria* e o aplicativo *Volume e Área Calculator*. Optamos por detalhar estes aplicativos, pois o volume de acessos que eles possuem mostra que diferentes usuários os estão explorando. Certamente os demais aplicativos também estão sendo explorados por diferentes usuários, mas o fato de escolhermos os aplicativos citados anteriormente, se dá porque verificamos que não existem pesquisas que apresentam as possibilidades pedagógicas de uso deles, mesmo diante de tão grande número de *downloads*. Acreditamos que o uso pedagógico desses aplicativos deve ser pesquisado, proporcionando que professores possam inseri-los com segurança e direcionamento nas aulas de Matemática.

DESCRIÇÃO DOS APLICATIVOS IDENTIFICADOS NA ÚLTIMA FASE DO MAPEAMENTO

Descreveremos a seguir os aplicativos selecionados na última fase do mapeamento, destacando suas principais contribuições ao ensino de Geometria. Cabe salientar, que neste estudo, não temos a intenção de realizar análises sobre as funcionalidades, mas apenas destacar suas potencialidades e possíveis contribuições aos processos de ensino e aprendizagem, observados durante a exploração e uso do recurso.

Geometria Calculadora

O aplicativo *Geometria Calculadora*, que apresentamos na Figura 1, foi desenvolvido pelo *Arpa Plus* e possui mais de um milhão de *downloads*. Acreditamos que este número elevado se deve ao fato de ser uma ferramenta relevante, com bom funcionamento e disponível em vários idiomas, inclusive o português.

Com este aplicativo é possível desenvolver conceitos de geometria plana, tais como: cálculo de medidas dos lados, diagonais, ângulos, área e perímetro de polígonos; além dos cálculos relacionados a círculo, setor circular, segmento de arco, coroa circular e elipse. É possível ainda, trabalhar com conceitos da geometria espacial, que são relacionados aos poliedros, cones, cilindros e esferas.

Figura 1 – Algumas Telas do aplicativo *Geometria Calculadora*⁵



Fonte: Autoria própria (2019).

Este aplicativo permite ao professor utilizá-lo para iniciar, fixar ou ressignificar um conteúdo. Outra possibilidade é propor discussões em torno das semelhanças e diferenças entre as figuras bidimensionais e tridimensionais, utilizando as imagens e as telas do aplicativo educacional móvel Geometria Calculadora.

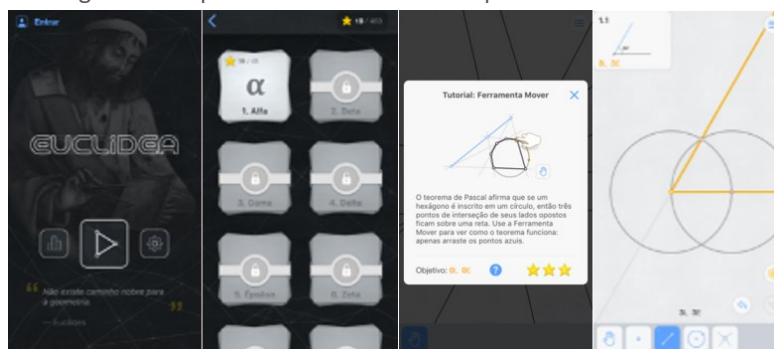
Euclidea

O aplicativo Euclidea possui mais de um milhão de downloads e foi desenvolvido pela *Horis International Limited*. Este número elevado pode estar ligado ao fato de ser uma mídia completa, pois, apresenta os conceitos geométricos de forma visual, permitindo um funcionamento satisfatório e disponível em vários idiomas, incluindo o português.

A proposta do aplicativo é criar um ambiente lúdico e colaborativo, em formato de jogo digital com mais de 100 fases, permitindo que os conceitos da Geometria Euclidiana, sejam testados por meio de construções geométricas.

As construções são orientadas pelo aplicativo, que apresenta conceitos e teoremas matemáticos, que vão ficando mais complexos ao longo do jogo. As soluções são pontuadas por conceitos L e E. A letra L representa as linhas e a letra E representa construções Euclidianas Elementares. Cada criação envolve uma pontuação e o jogador só avança de etapa quando completa o que foi solicitado (Figura 2).

Figura 2 – Capturas de telas usando o aplicativo Euclidea⁶



Fonte: Autoria própria (2019).

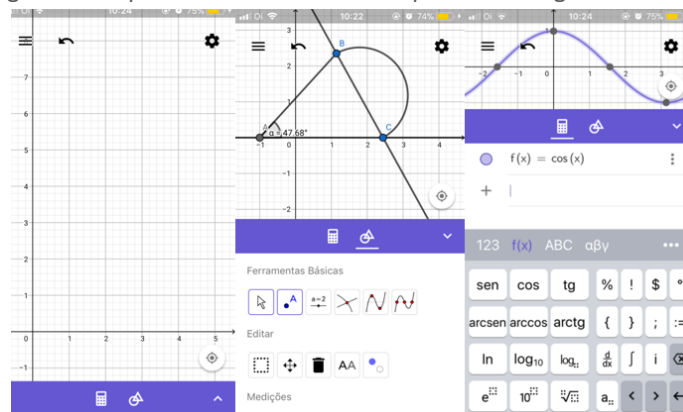
Pode ser usado no ambiente escolar para apresentar ou retomar conceitos da geometria, bem como para criar situações de colaboração, nos quais os estudantes possam compartilhar seus conhecimentos. O jogo permite explorar diversos conceitos geométricos e evolui-los de acordo com o nível do aprendizado demonstrado.

Geogebra Clássico

O aplicativo Geogebra Clássico é semelhante ao software de Geometria interativa GeoGebra e foi desenvolvido pelo *International GeoGebra Institute*. Com mais de um milhão de *downloads*, a avaliação do aplicativo destaca como aspectos positivos a funcionalidade, a ausência de falhas no funcionamento e a disponibilidade em português.

Assim, como o *software* disponível para computadores, o aplicativo móvel permite que o aluno explore a geometria interativa arrastando pontos; realize medições de comprimentos, perímetros e áreas; desenvolva construções geométricas básicas e avançadas e; realize construções de gráficos de funções variadas, conforme destacado na Figura 3.

Figura 3 – Capturas de telas usando o aplicativo Geogebra Clássico⁷



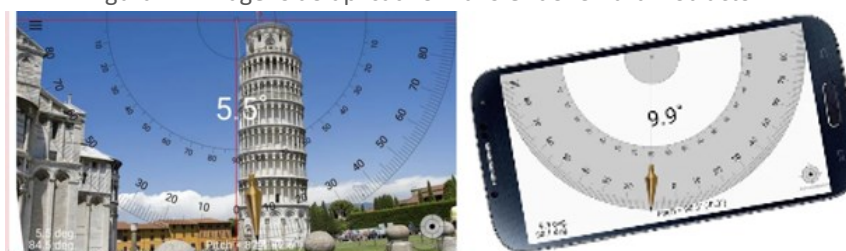
Fonte: Autoria própria (2019).

A utilização em sala de aula permite ao professor testar, validar, conjecturar, visualizar e demonstrar conceitos das geometrias plana e analítica. Recentemente, foi disponibilizada na loja virtual, uma extensão gratuita do aplicativo, que permite a realização de construções tridimensionais (Geogebra 3D), desenvolvendo conceitos da geometria espacial.

Transferidor Smart Protractor

Este aplicativo, com mais de um milhão de *downloads*, foi desenvolvido pela *Smart Tools CO.*, e possibilita calcular o grau de inclinação de um objeto por meio da rotação e posicionamento do aparelho celular (Figura 4).

Figura 4 – Imagens do aplicativo Transferidor *Smart Protractor*



Fonte: Disponível na Play Store (2019). 6

As unidades de medida presentes no aplicativo estão disponíveis em grau e radiano. A medição pode ser feita usando a câmera, possui o modo prumo, e ainda é possível medir colocando o objeto sobre tela e selecionando a abertura. O número expressivo de usuários deste aplicativo ao o avaliarem, afirmam positivamente sua praticidade, funcionalidade e disponibilidade em português.

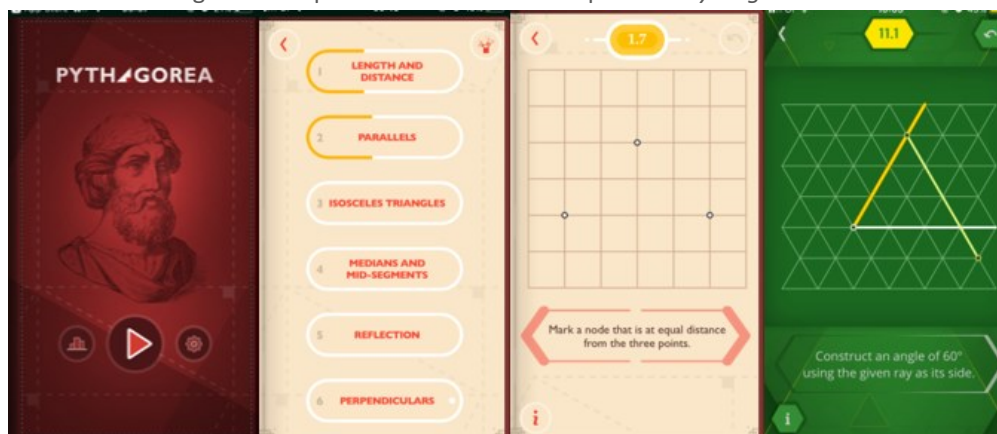
Este aplicativo pode ser usado em sala de aula para medir ângulos em atividades práticas, ou ainda para verificar resultados diante de atividades, propostas pelo professor, que envolvam conceitos de ângulos.

Pythagorea

Este jogo geométrico possui mais de quinhentos mil downloads e também foi desenvolvido pela *Horis International Limited*. O aplicativo apresenta uma boa qualidade gráfica e tem um bom funcionamento e é de fácil manipulação. Infelizmente, apesar de ser traduzido para vários outros idiomas, ainda não apresenta uma versão em português, até a realização deste mapeamento.

Sua interface é semelhante ao aplicativo Euclidea, conforme destacado na Figura 2, e se trata de uma coleção de quebra-cabeças que podem ser resolvidos sem construções geométricas ou cálculos complexos. Os objetos são desenhados em uma malha quadriculada, formada por quadrados unitários, cabendo ao usuário manipulá-los de forma a obter a resposta correta (Figura 5).

Figura 5 – Capturas de tela usando o aplicativo *Pythagorea*⁹



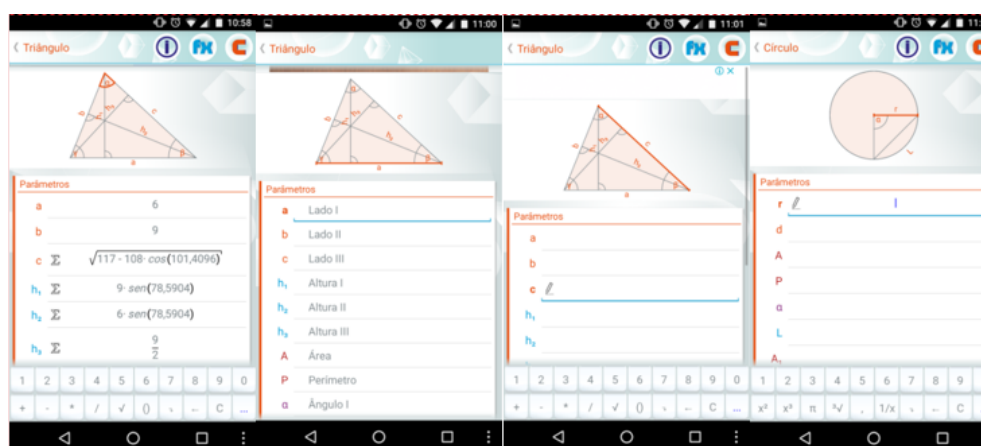
Fonte: Autoria própria (2019).

Os principais conceitos geométricos desenvolvidos pelo aplicativo estão relacionados às ideias de semelhança, simetria, perímetro e área. Esta solução apresenta ainda, uma extensão, denominada por *Pythagorea 60°*, que altera de malha quadriculada para malha triangular.

Geometry

O aplicativo *Geometry* foi desenvolvido pelo *NanSolvers* e possui mais de 100.000 *downloads* e também é um jogo digital. Em relação a sua avaliação, os usuários destacam sua funcionalidade e disponibilidade em português como pontos positivos. Possibilita a realização de cálculos relacionados a perímetro, área, volume; além de possuir obtenção de medidas relacionadas a lados, alturas, diagonais e ângulos de polígonos e determinações da área de figuras circulares.

Figura 6 – Capturas de tela usando o aplicativo *Geometry*¹⁰



Fonte: Autoria própria (2019).

Este *app* permite, ainda, inserir frações, potências e o número pi (π) na entrada de dados. Ao digitar três parâmetros do polígono ou sólido geométrico desejado, ele calcula todos os outros elementos, usando as fórmulas de Geometria Euclidiana. (Ver Figura 6).

Geometrix

O aplicativo *Geometrix* foi desenvolvido pelo *Famobix* e possui mais de cem mil *downloads*. Os usuários desta ferramenta apresentam comentários positivos na plataforma, afirmando que o aplicativo é útil e funciona bem. O aplicativo está disponível em português e possibilita realizar cálculos e diferenciar formas bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D), apresentando valores numéricos para área, volume, medidas de lados, alturas e diagonais para cada uma das figuras planas ou espaciais, conforme destacado na Figura 7.

Figura 7 – Capturas de tela usando o aplicativo *Geometrix*¹¹



Fonte: Autoria própria (2019).

Fórmulas Geométricas

O aplicativo *Fórmulas Geométricas* foi desenvolvido pelo *GK apps* e também apresenta mais de cem mil *downloads*. Ele destaca um formulário da geometria euclidiana, relacionadas a áreas e volumes de polígonos e sólidos geométricos, respectivamente. Pode ser usado em sala de aula para lembrar ou retomar determinadas fórmulas e solucionar problemas. Apesar de não possuir uma versão

em português, é de fácil entendimento tornando-se um aplicativo de uso intuitivo. (Figura 8).

Figura 8 – Capturas de tela usando o aplicativo Fórmulas Geométricas¹²

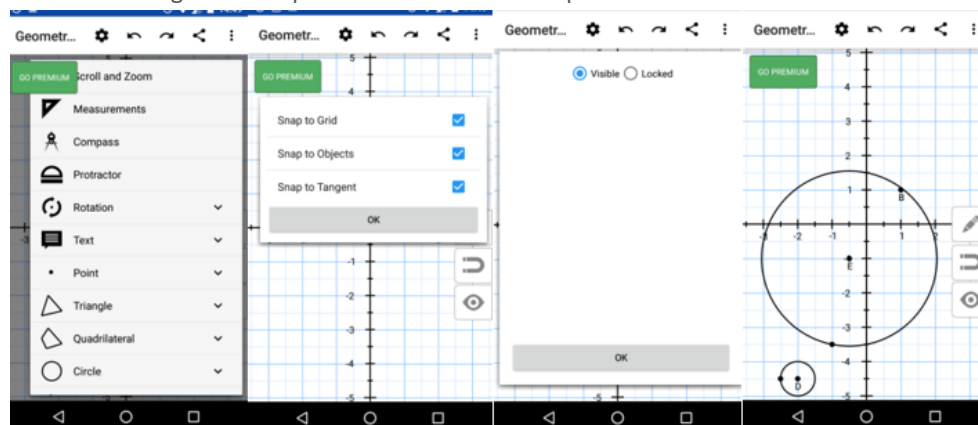


Fonte: Autoria própria (2019).

Pad Geometria

O aplicativo *Pad Geometria* foi desenvolvido pelo *Bytes Arithmetic LLC*. Acreditamos que o grande número de *downloads* se dá por ser um aplicativo de uso simplificado, ou seja, de fácil entendimento, apesar de não possuir versão para o português. A Figura 9 mostra construções sendo realizadas.

Figura 9 – Capturas de tela usando o aplicativo *Pad Geometria*¹³



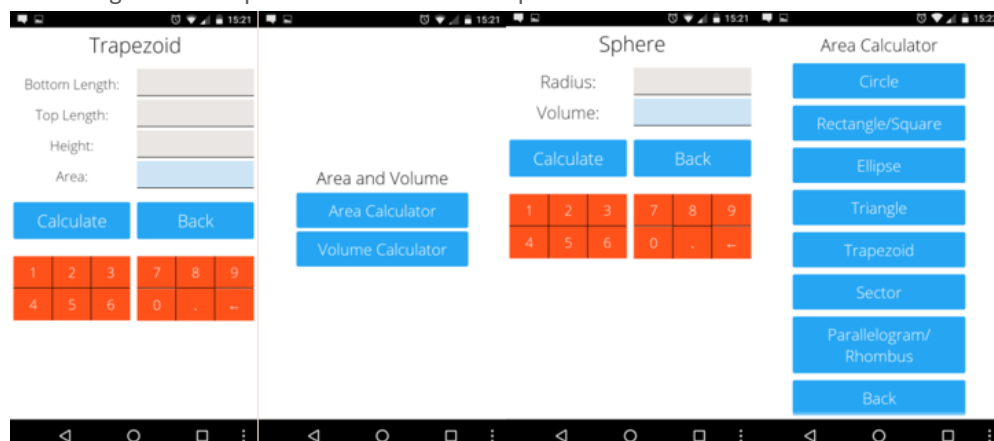
Fonte: Autoria própria (2019).

O “*Pad Geometria*” possibilita realizar construções geométricas dinâmicas em um plano bidimensional usando pontos, polígonos e rotações. Pode ser utilizado em sala de aula para construir ou desenvolver conceitos geométricos de ponto, reta, plano, semelhanças e estabelecer relações e diferenças entre os polígonos.

Área e volume *Calculator*

O aplicativo “Área e Volume *Calculator*” foi desenvolvido pelo *GK Apps* e possui mais de cem mil *downloads*, possibilita calcular áreas de polígonos e volumes de sólidos geométricos, conforme apresentado na Figura 10. Sua avaliação destaca os aspectos relacionados à funcionalidade e facilidade de manuseio, apesar de não possuir uma versão em português.

Figura 10 – Capturas de tela usando o aplicativo Área e volume *Calculator*¹⁴



Fonte: Autoria própria (2019).

Apresentamos aqui dez aplicativos que podem ser explorados no ensino de geometria para vários anos da educação básica. Contudo, existem outros aplicativos, conforme apresentamos no Quadro 1, que também podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos, cabendo a cada professor adaptá-los de acordo com suas demandas.

Acreditamos que investigar as possibilidades de utilização de aplicativos disponíveis nas lojas virtuais traz juntamente consigo diferentes formas de contribuição ao aprendizado, além de possibilitar ao aluno, um acesso constante e a qualquer momento, dos conceitos e ideias matemáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este inventário possibilitou a identificação de 46 aplicativos educacionais móveis, que podem proporcionar diferentes formas de se desenvolver a aprendizagem da geometria, por meio das tecnologias digitais.

Dentre os aplicativos encontrados, escolhemos apresentar uma breve descrição, daqueles que, na ocasião do mapeamento, possuíam mais de 100.000 *downloads*, destacando suas principais contribuições ao ensino de geometria. Notou-se que muitos deles podem ser manipulados de forma intuitiva, permitindo que o estudante utilize-os de forma ubíqua, ou seja, em qualquer tempo e espaço.

Esta investigação mostra que os *smartphones* podem ser usados nas aulas de Geometria, pois há diversos aplicativos que possibilitam a exploração do conteúdo de forma dinâmica, trazendo uma mobilidade para o processo de aprendizado.

O inventário indica a existência de uma variedade de aplicativos educacionais móveis, disponíveis que podem ser explorados para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Contudo, faz-se necessário que o professor, antes da inserção destes artefatos tecnológicos, faça uma análise crítica, se tais recursos atenderão as expectativas de aprendizagem dos alunos, criando um ambiente multimídia, dinâmico e interativo.

Acreditamos que o uso de *smartphones*, por meio dos aplicativos educacionais móveis, pode auxiliar os estudantes, aproximando-os do conteúdo trabalhado. Contudo, este artigo, não tem a pretensão de realizar análises dos aplicativos selecionados, mas apenas destacar as potencialidades e contribuições da utilização dos mesmos em sala de aula, cabendo ao professor escolher o melhor recurso que atenda a seus objetivos pedagógicos.

Inventory of mobile educational applications dealing with geometry teaching

ABSTRACT

Mobile digital technologies are increasingly present in collective environments, transforming human relationships, and contributing to the teaching and learning processes of mathematics. In this way, the objective of this research is inventory mobile educational applications that contribute to the Geometry teaching. We used a methodology of mixed character since quantitative data were used to make qualitative inferences. We seek to identify free educational apps for Android operating system. This research was organized in three distinct phases: the survey of mathematical applications and the identification of Geometry applications; the description of the characteristics of the identified applications; and the selection of applications with more than 100.000 downloads. More than 300 mobile educational applications were initially identified, after using the word geometry as a descriptor, we found 46 applications. Finally, we analyzed ten applications throughout this research. This investigation identified a significant number of free mobile educational applications for the teaching of Geometry, however, it is necessary for the teacher to consciously choose such resources in order to create an interactive, creative and playful educational environment for the development of student learning.

KEYWORDS: Mobile devices. Mobile educational applications. Geometry teaching.

NOTAS

¹ Palavras estrangeiras sem itálico conforme indicação do Manual de comunicação do Senado Federal. Disponível em <https://www12.senado.leg.br/manualdecomunicacao/redacaoestilo/estilo/estrangeirismos-grafados-sem-italico>. Acesso em: 26 set. 2019.

² Sistema que gerencia o funcionamento dos aplicativos em smartphones.

³ Loja virtual na qual o usuário pode fazer downloads de aplicativos, jogos, músicas, filmes e dentre outros.

⁴ <https://www.idc.com/>

⁵ Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.knnv.geometrycalcfree&hl=pt_BR. Acesso em: 23 set. 2019.

⁶ Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hil_hk.euclidea&hl=pt_BR. Acesso em: 23 set. 2019.

⁷ Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra&hl=pt_BR. Acesso em: 23 set. 2019.

⁸ Disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.protractor>. Acesso em: 23 set. 2019.

⁹ Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hil_hk.pythagorea&hl=pt_BR. Acesso em: 23 set. 2019.

¹⁰ Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=main.common.mathlab&hl=en_US. Acesso em: 23 set. 2019.

¹¹ Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=com.famobix.geometryx&hl=en_US. Acesso em: 23 set. 2019.

¹² Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=an.AreaFormulas&hl=en_US. Acesso em: 23 set. 2019.

¹³ Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.zsonmobiledev.GeoWorkbook&hl=en_US. Acesso em: 23 set. 2019.

¹⁴ Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=an.AreaVolume&hl=en_US. Acesso em: 23 set. 2019.

REFERÊNCIAS

BELLONI, M. L. Mediatização: Os desafios das novas tecnologias de informação e comunicação. In: BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. Campinas: Editora Autores Associados, 1999, p. 53-77.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CURCI, A. P. F. **O software de programação scratch na formação inicial do professor de Matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem**. 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

DE OLIVEIRA, E. M. Metodologia para o uso da informática na educação. **Educação Matemática em Revista**, n. 23, p. 57-67, 2017.

ELIAS, A. P. de A. J. **Possibilidades de utilização de smartphones em sala de aula: construindo aplicativos investigativos para o trabalho com Equações do 2º Grau**. 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Autêntica Editora, Belo Horizonte, 2015.

GPINTEDUC. **Grupo de Pesquisa e Inovação em Tecnologias na Educação**, 2019. Disponível em: <https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr/pagina-inicial-1>. Acesso em: 14 abr. 2019.

KENSKI, V. M. Aprendizagem Mediada Pela Tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, 2003

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2010.

KENSKI V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas: Papirus, 9ª edição, 2003.

LEIVAS, J. C. P. **Imaginação, intuição e visualização: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de licenciatura de Matemática**. 294 f. Tese (Doutorado) - Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

LÈVY, P. **As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2004.

MOTTA, M. S. **Contribuições do Superlogo ao Ensino de Geometria do Sétimo ano da Educação Básica**. 2008. 225 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. Mapeamento das dissertações que versam sobre o uso de tecnologias. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 65-85, set./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>.

PARANÁ. Poder Executivo. **Lei 18.118 de 24 de junho de 2014**. Diário Oficial Executivo, Paraná, e. 9233. 82 p., 2014.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa. **Lei 16.567 de 06 de novembro de 2017**. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/?tipo=Lei&numero=1567&ano=2017>. Acesso em: 24 fev. 2019.

VIVO, Fundação Telefônica. **Experiências avaliativas de tecnologias digitais na educação**. [recurso eletrônico]. 1ª ed. São Paulo, 2016. Disponível em: http://fundacaotelefonica.org.br/wp-content/uploads/pdfs/experiencias_avaliativas_portugues.pdf. Acesso em: 08 mar. 2019.

Recebido: 19 abr. 2020

Aprovado: 01 nov. 2020

DOI: 10.3895/actio.v5n2.10003

Como citar:

MEREDYK, F.; ELIAS, A. P. de A. J.; MOTTA, M. de S. Inventário dos aplicativos educacionais móveis que versam sobre o ensino de geometria. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-21, mai./ago. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Fernanda Meredyk

Rua José Gondek, n. 133, Costeira, Araucária, Paraná, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

