



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
ELIAS MENDES DE SOUZA
WALDEIR AMORIM ALBINO

SMARTPHONE COMO RECURSO DIDÁTICO:
PROPOSTA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Tubarão/SC
2018

ELIAS MENDES DE SOUZA
WALDEIR AMORIM ALBINO

**SMARTPHONE COMO RECURSO DIDÁTICO:
PROPOSTA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Me. Vanessa Soares Sandrini Garcia

Tubarão/SC

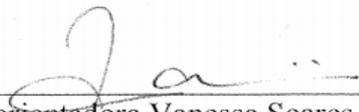
2018

ELIAS MENDES DE SOUZA
WALDEIR AMORIM ALBINO

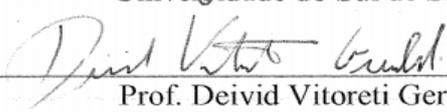
**SMARTPHONE COMO RECURSO DIDÁTICO:
PROPOSTA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Licenciado em Matemática e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Matemática da Universidade do Sul de Santa Catarina.

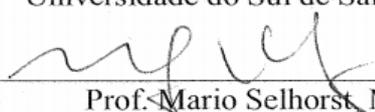
Tubarão, 06 de dezembro de 2018.



Professora e orientadora Vanessa Soares Sandrini Garcia, Mestre.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Deivid Vitoreti Geraldi, Mestre.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Mario Selhorst, Mestre.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedicamos este trabalho a todas as pessoas que acompanharam nossa caminhada durante todos esses anos e, principalmente, aos nossos professores que foram importantes para nossa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase final do nosso curso de graduação e durante toda a nossa vida, aos professores e colegas que colaboraram de diversas maneiras e, principalmente, a professora Me. Vanessa Soares Sandrini Garcia que nos orientou durante esta caminhada.

“Treine enquanto eles dormem, estude enquanto eles se divertem, persista enquanto eles descansam, e então, viva o que eles sonham” (Provérbio Japonês).

RESUMO

Este trabalho tem como temática a utilização de aplicativos para smartphones, como recurso didático com influências positivas no processo de ensino-aprendizagem de matemática, ampliando e diversificando novas formas de compreender e executar este processo. Na educação existem diversas técnicas de ensino, com contextos e particularidades distintos devido ao grande avanço tecnológico da sociedade. O professor precisa definir e utilizá-las de acordo com a realidade atual, por isso, quanto mais amplo os métodos e técnicas de ensino, maior poderá ser o alcance e sucesso no processo de aprendizagem. O projeto foi complementado através de pesquisa bibliográfica e baseado na experiência obtida através dos estágios o que possibilitou um breve conhecimento sobre o assunto abordado, descrevendo sobre os métodos tradicionais de ensino e suas transformações sofridas através do tempo. As novas tecnologias caminham junto com a educação, e os smartphones como potenciais instrumentos de distração nas aulas, podem se tornar um aliado importante no aprendizado. A proposta visa propiciar um método eficiente de aprendizagem ao discente, capaz de proporcionar-lhe a construção do próprio conhecimento através dos aplicativos Geogebra 3D e Khan Academy, no conteúdo de geometria espacial.

Palavras-chave: Aplicativos. Smartphones. Educação

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Logotipo do Geogebra	22
Figura 2 – Telas com recursos diversos do Geogebra	23
Figura 3 – Logotipo do Algeo	24
Figura 4 – Telas com recursos diversos do Algeo	24
Figura 5 – Logotipo e descrição do aplicativo Only for genius	25
Figura 6 – Telas com recursos diversos do aplicativo Jogos de lógica e matemática	25
Figura 7 – Logotipo do aplicativo Kenken Classic II	26
Figura 8 – Tela com recursos do Kenken Classic II	26
Figura 9 – Logotipo do Khan Academy	27
Figura 10 – Tela com recursos diversos do Khan Academy	27
Figura 11 – Logotipo do Mathway	28
Figura 12 – Telas com recursos diversos do Mathway	29
Figura 13 – Logotipo do MyScript	29
Figura 14 – Telas com recursos diversos do MyScript	30
Figura 15 – Logotipo do Photomath	31
Figura 16 – Telas com recursos diversos do Photomath	31
Figura 17 – Processo de instalação do Geogebra 3D	34
Figura 18 – Processo de instalação do Khan Academy	34
Figura 19 – Eixo XYZ no Geogebra	35
Figura 20 – Elementos do prisma	36
Figura 21 – Base do prisma com suas medidas	37
Figura 22 – Inserção dos pontos que geram o prisma	37
Figura 23 – Ferramenta polígono do Geogebra 3D	38
Figura 24 – Ferramenta extrusão	38
Figura 25 – Cálculo do volume do prisma	39
Figura 26 – Cubo	40
Figura 27 – Inserção de pontos que geram o cubo	41
Figura 28 – Ferramenta Cubo do Geogebra 3D	41
Figura 29 – Cálculo do volume do Cubo	42
Figura 30 – Elementos do Cone	43
Figura 31 – Inserção dos pontos que geram o cone	44

Figura 32 – Ferramenta Cone	45
Figura 33 – Cálculo do volume do cone.....	45
Figura 34 – Cilindro	46
Figura 35 – Esfera	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	TEMA E DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	10
1.2	PROBLEMATIZAÇÃO	11
1.3	JUSTIFICATIVA	11
1.4	OBJETIVOS	12
1.4.1	Objetivo Geral.....	12
1.4.2	Objetivos Específicos.....	12
1.5	TIPO DA PESQUISA.....	13
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	13
2	RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	14
2.1	SMARTPHONES COMO RECURSO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO	18
2.1.1	Aplicativos para o ensino da matemática.....	21
2.1.1.1	Calculadora gráfica Geogebra	22
2.1.1.2	Graphing Calculator Algeo.....	23
2.1.1.3	Jogos de lógica e matemática – Only for Genius	25
2.1.1.4	Kenken Classic II	26
2.1.1.5	Khan Academy	27
2.1.1.6	Mathway	28
2.1.1.7	Myscript Calculator	29
2.1.1.8	Photomath.....	30
3	DEMONSTRAÇÃO DE APLICATIVOS COMO MÉTODO DE ENSINO.....	33
3.1	PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO GEOGEBRA 3D E KHAN ACADEMY NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL.....	34
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
	REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

A matemática está presente em nossas vidas desde os tempos antigos e sua utilização é dada através de recursos disponíveis em cada época. Com o desenvolvimento da sociedade e suas tecnologias, o homem sente a necessidade de adaptar-se às grandes mudanças e buscar novas técnicas e ferramentas que auxiliem nesse processo. O grande desafio da educação é propiciar um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico para enfrentar as exigências da sociedade contemporânea adequando e valorizando as experiências e conhecimento adquirido pelos discentes, servindo como mediadora entre o conhecimento científico e empírico.

Os recursos tecnológicos são grandes aliados na efetivação do conhecimento, pois além de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem também podem ser utilizados como um novo recurso de investigação de conhecimento e informações, fazendo com que o professor não seja simplesmente o detentor do conhecimento e sim um mediador.

A escolha do tema se deu por meio da necessidade sentida ao realizar os estágios nas turmas de ensino médio e ver a quantidade de aparelhos celulares dentro da sala de aula, prejudicando o aprendizado. Ao buscar uma maneira de utilizar aquele obstáculo como aliado, decidimos propor aos professores de ensino médio a possibilidade de utilizar os smartphones e seus aplicativos, como recurso didático nas aulas de matemática, pois desse modo as aulas podem se tornar mais atrativas aos discentes.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO DO TEMA

O tema desta pesquisa é “Smartphone como recurso didático: proposta para aula de matemática do ensino médio”. A delimitação consiste em propor atividades para aulas de matemática para o ensino médio com a utilização do smartphone como recurso didático.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Levando em consideração as pesquisas sobre o uso de smartphones na educação básica, surgiu o seguinte questionamento: Por que e de que maneira podemos utilizar os smartphones como recurso didático nas aulas de matemática do Ensino Médio?

1.3 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que a matemática está presente no cotidiano do ser humano desde as antigas civilizações. No princípio, o homem já tinha a necessidade da utilização dos recursos naturais como gravetos, pedras e ossos para contagem. Com o passar do tempo, o ser humano foi descobrindo novos meios de criar instrumentos que facilitassem esse processo de realização dos cálculos.

Com o avanço da matemática e o surgimento das tecnologias, o ser humano começou a necessitar cada vez mais dos objetos tecnológicos para suas tarefas diárias, os smartphones impulsionaram o processo de comunicação e acesso à internet, o que acabou se tornando parte do cotidiano das pessoas.

O tema do trabalho e sua delimitação, são justificados devido à necessidade que o ser humano tem de se adaptar a essas novas tecnologias, com o intuito de contribuir não somente para o aprendizado dos alunos, mas também para os professores que precisam inserir novos recursos didáticos em suas aulas.

Hoje em dia, os smartphones fazem parte da vida das pessoas, no cotidiano é possível perceber isso. Aparelhos sofisticados, que tem diversas funções para a praticidade das tarefas diárias, entretanto, quando utilizado em sala de aula pelos alunos acaba prejudicando o desenvolvimento da mesma, se o professor não souber utilizá-lo ao seu favor. Aliando a tecnologia as aulas, faz-se que ocorra o processo contrário, um objeto tecnológico que iria, inicialmente, atrapalhar a aula, torna-se um aliado.

Assim, a pesquisa tem como objetivo principal, propor a possibilidade de utilizar os smartphones e seus aplicativos como recurso didático nas aulas de matemática do ensino médio, pois, desse modo, as aulas se tornam mais atrativas aos discentes, que são estimulados

a aprenderem a matemática por um método investigativo, no qual os mesmos vão pensar, refletir e buscar o aprendizado, com o auxílio de seus smartphones.

1.4 OBJETIVOS

Nesta sessão serão abordados o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa.

1.4.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma proposta de utilização de Smartphones como recurso didático nas aulas de matemática do ensino médio.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Apresentar o contexto histórico das TIC's;
- Explorar pesquisas realizadas sobre o uso dos Smartphones na educação;
- Destacar aplicativos de Smartphones que possam ser utilizados nas aulas de matemática do ensino médio;
- Propor atividades com a utilização de aplicativos para smartphones.

1.5 TIPO DA PESQUISA

Este trabalho trata de apresentar propostas da utilização de smartphones nas aulas do ensino médio. O tipo de pesquisa que será empregado será de cunho bibliográfico, que “(...) decorre de fontes secundárias: livros, revistas, jornais, monografias, teses, dissertações, relatórios de pesquisa, etc. Busca-se resposta ao problema em fontes, exclusivamente bibliográficas”. (MOTTA, 2015, p. 102).

Logo após a pesquisa bibliográfica, serão utilizados os métodos exploratórios e qualitativo, na pesquisa exploratória: “Na maioria dos casos, essa pesquisa envolve: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão.” (Gil, 2002, p.41). No qualitativo, a pesquisa qualitativa “apresenta como características: análise de palavras (narrativas); análise indutiva (sem preocupação com as totalidades); e análise subjetiva, pois o pesquisador envolve-se com o processo e geração de categorias para analisar os fenômenos.” (MOTTA, 2015, p.101).

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O documento está dividido em 4 capítulos. No primeiro capítulo, apresenta-se o trabalho, expondo-se uma breve contextualização e apresentando a problemática vislumbrada, assim como os objetivos geral e específicos.

No segundo capítulo, é realizada uma revisão bibliográfica sobre os recursos didáticos utilizados no decorrer do tempo para o ensino da matemática, seguindo para a utilização de smartphones e aplicativos disponíveis relacionados ao ensino da mesma.

O terceiro capítulo propõe a utilização de smartphones como recurso didático para aulas de matemática do ensino médio, trazendo os aplicativos Geogebra 3D e Khan Academy abordando o assunto Geometria espacial.

Por fim, o quarto capítulo contém as considerações finais para futuros projetos.

2 RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Durante muito tempo, através do conhecimento, o homem vem buscando métodos capazes de facilitar a maneira como vive em seu meio, adaptando-se às constantes transformações da sociedade; no ensino da matemática isso não se difere. As transformações sociais, a globalização e o grande avanço tecnológico estão entre as principais causas da necessidade de uma mudança no sistema educacional. Os métodos tradicionais de ensino tornam-se obsoletos e devem ser substituídos por algo novo, atrelado às novas tecnologias e capaz de instigar o discente a buscar o aprendizado.

Segundo Albino (2015, p.5):

Uma das maiores dificuldades dos discentes é o aprendizado em matemática. A possível causa é a utilização de aulas expositivas pelo professor, em que os conteúdos são passados para os alunos de modo a enfatizar essencialmente o rigor Matemático com quase nenhuma aplicação de ordem prática dos conceitos.

A utilização de recursos didáticos é peça fundamental para o bom desenvolvimento das aulas de matemática. Aulas bem estruturadas fazem com que o discente absorva muito mais conhecimento. Ao buscar métodos de ensino diferenciados e com o auxílio de recursos didáticos, o professor consegue sair do método tradicional de ensino e atingir seus objetivos. A inserção de novas metodologias pedagógicas visa facilitar o aprendizado, além de tornar as aulas mais interessantes.

A matemática surgiu através da necessidade do homem no processo de contagem. Esse processo é algo sofisticado e não se trata de algo instintivo ou inato. De acordo com Mol (2013) a contagem teve início quando o homem desenvolveu a capacidade de comparar conjuntos de objetos e estabelecer entre eles uma correspondência um a um. Ao longo do tempo, com o auxílio de recursos e o surgimento da escrita, o homem passou a desenvolver esse conhecimento matemático que está sendo modificado e aperfeiçoado até os dias atuais.

Um dos primeiros recursos matemáticos que se tem registro é o ábaco, ele teve grande importância para o comércio da época e para o avanço tecnológico. Ao longo dos séculos, com esse avanço das tecnologias, o homem foi idealizando novas técnicas e máquinas de calcular que concederam a redução de tempo e resolveram as dificuldades que eram encontradas em alguns cálculos, com outras operações matemáticas e com maior quantidade de dígitos (Rodrigues, 2003).

A calculadora é um recurso tecnológico matemático que tem grande utilidade e foi muito importante para época em que foi criada. Desenvolvida por Pascal, ela se tornou um recurso educacional muito utilizado até os dias atuais. Segundo GUNTHER (2008, p.1):

A utilização da calculadora de forma reflexiva e bem planejada pode contribuir para o aprendizado de diversos conteúdos matemáticos, desenvolvendo a capacidade de investigar ideias matemáticas, resolver problemas, formular e testar hipóteses, induzir, deduzir e generalizar, de modo que os alunos busquem coerência em seus cálculos, comuniquem e argumentem suas ideias com clareza.

Assim como outros aparelhos eletrônicos, a calculadora é um instrumento de uso popular. Ela é fruto do desenvolvimento tecnológico alcançado pela humanidade, faz parte do nosso presente e fará do nosso futuro. Ao inserir esse recurso nas aulas, o professor e a escola vem preparando o aluno para o futuro.

[...] Sem dúvida, as dificuldades de implementação do uso de calculadoras e computadores nas escolas esbarram com a insistência de se querer manter os conteúdos e os objetivos tradicionais: habilidade em operações de problemas-tipo. Calculadoras e computadores devem ser acompanhados por uma reformulação de conteúdo, deixando de lado coisas que só se justificam por estar no programa a muito tempo, e passando para coisas modernas que não poderiam ser abordadas sem essa tecnologia (D'AMBROSIO 1996, p. 69).

A tecnologia vem sendo desenvolvida pelo homem em função das suas necessidades de sobrevivência no meio social, ela está presente na humanidade desde os tempos mais remotos e vem se adequando as novas prioridades do ser humano. Segundo Kenski (2007, p. 15) “as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias”. O uso da tecnologia revolucionou o mercado de trabalho e criou mais praticidade nas atividades do cotidiano de cada indivíduo.

Tendo em vista o aumento da utilização das tecnologias por toda população, é necessário que ao ensinar matemática para as novas gerações, o professor concilie ao cotidiano dos discentes e desfrute da tecnologia como recurso didático para o ensino aprendido dos mesmos.

Segundo França (2010, p. 110):

[...] as mudanças ocorrem cada vez mais rápidas, aceleradas na constante transformação, evolução e expansão da informação e do conhecimento, interferindo e dimensionando diretamente nossa realidade atual e colaborando para a transformação e mesmo a melhoria das pessoas nas formas de se comunicar e de

interagir com os meios e com o mundo, trazendo assim a curiosidade e a vontade de criar novos hábitos, de conviver, de se adaptar e de acompanhar esta evolução.

Zabala (1998) considera recurso didático, todos os meios que o professor utiliza para ensinar. Os recursos atuais no ensino, são componentes que estão presentes no ambiente de aprendizagem e que estimulam o aluno. Alguns exemplos de recursos didáticos são: objetos, máquinas, equipamentos, instrumentos, ferramentas, materiais, livros, música e vídeo, recursos da natureza e que são empregados no ensino de algum conteúdo ou transmissão de informações, não podendo deixar de destacar itens fundamentais que são utilizados a muito tempo como o quadro negro e o giz que hoje em dia já estão sendo substituídos por materiais mais sofisticados como a lousa branca e as canetas hidrográficas, alguns professores também optam pelo uso de aulas com slides e apostilas.

De acordo com Quirino (2011, p. 11) “os recursos didáticos devem ser diversos como são diversas as formas de se aprender”. Assim, é obtido um melhor desempenho por parte dos discentes.

Os recursos didáticos tradicionais e os recursos tecnológicos são instrumentos indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem, e suas corretas utilizações é um assunto muito discutido no meio educacional. Para que a aprendizagem ocorra, é necessário que a escola, representada pelo corpo docente, leve em consideração as mais diversas formas de aprender dos alunos. (QUIRINO, 2011, p.12)

Castoldi e Polinarski (2009) afirmam que com a utilização de recursos didático-pedagógicos, pretende-se preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, ao inserir esses novos métodos de ensino o professor instiga os discentes a desenvolverem melhor sua capacidade de absorver o conhecimento, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, os alunos se tornam participantes do processo de aprendizagem.

De acordo com Lorenzato (2006), o professor e a escola têm um papel muito importante no sucesso ou fracasso escolar do aluno. O mesmo descreve que, não basta dispor de um material didático de qualidade para que se tenha o bom desenvolvimento da aula, é preciso saber usufruir destes materiais para uma aprendizagem significativa. Os recursos disponibilizados servem de auxílio para que a aula decorra de maneira a facilitar a compreensão dos discentes.

As aulas de matemática, muitas vezes, são encaradas pelos alunos como algo assustador, esse bloqueio acaba interferindo na absorção de conhecimentos. O professor de matemática, e não somente ele, mas todos os professores devem incrementar suas aulas com algo que chame a atenção dos alunos, fazendo com que os mesmos se sintam motivados a

aprender. Segundo Kenski (2007) a escolha de determinado tipo de tecnologia acaba alterando profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os discentes. As aulas de matemática devem ter significado para os alunos, o professor deve estimular os mesmos por meio dessas novas metodologias.

Os materiais didáticos na matemática, podem ser quaisquer objetos utilizados pelo professor com o objetivo de transpor o conhecimento aos alunos, como: histórias, perguntas, jogos, tecnologias e outros. A utilização de quadro e giz são primordiais, entretanto ao inserir um desses recursos como, por exemplo, um jogo didático na aula de matemática, o professor faz com que o aluno sinta a curiosidade de como é a relação de um jogo com o conteúdo ensinado, e isso acaba promovendo a interação e participação do mesmo.

Ainda sobre o jogo, trata-se de um recurso metodológico que pode ser utilizado como um instrumento facilitador no desenvolvimento da aprendizagem matemática dos discentes, pois a inserção de métodos diferentes em sala de aula incentiva os mesmos na construção de conhecimento matemático. Desse modo,

[...] ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente (SILVA, 2004,p.26).

Por meio do jogo, o aluno passa a ter uma nova visão do conteúdo, quebrando o bloqueio antes imposto pelo medo, fazendo assim com que se sinta mais interessado pelo ensino da matemática. Diante disso, o aluno passa a ter uma maior motivação, além de ter uma visão diferente, com mais significado e afeição pela aula.

Com a modernização dos recursos tecnológicos, os smartphones tomaram conta da sala de aula, possibilitando o acesso dos alunos as redes sociais, que acabam se distraíndo e prejudicando no desenvolvimento das aulas. Entretanto, os mesmos podem ser utilizados de maneira a contribuir para o bom desenvolvimento, se inseridos como recurso didáticos, como aborda-se a seguir.

2.1 SMARTPHONES COMO RECURSO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO

Na era em que estamos vivendo é necessário adaptar-se as novas transformações sociais, econômicas, políticas e tecnológicas. A noção de sociedade do conhecimento torna-se distante da sabedoria atual das pessoas e segundo DEMO (2005), para noção de “sociedade intensiva de conhecimento” surgem novas maneiras de pensar, de conviver em sociedade e é necessário compreender toda essa mutação contemporânea para então atuar nela. É de extrema importância que as pessoas tenham lucidez das novas descobertas, estejam aptas a usufruir dessa nova realidade, para só assim pôr em prática as funcionalidades do novo.

É necessário tomar cuidado quando se fala de tecnologia, pois existem significados diferentes para este termo. No ambiente educacional as tecnologias são novos meios e métodos de ensinar, ou seja, recursos pedagógicos que podem ser utilizados para auxiliar na prática docente. Na sociedade o termo tecnologia abrange conceitos como: ferramentas, culturas, técnicas, trabalho, ciência e outros.

Nas últimas décadas, com o avanço dos recursos tecnológicos, o surgimento da internet no ano de 1969 e a Web duas décadas após, fez com que esses recursos se tornassem ainda mais eficazes. Segundo Eduvirges e Santos (2011) a internet é um conjunto de redes de computadores que são interligados pelo mundo inteiro, e não serve apenas como meio de comunicação social e lazer, mas, principalmente, no armazenamento de informações, que podem ser utilizadas a qualquer momento e em qualquer lugar que haja acesso a essa rede.

Os telefones celulares são os serviços que mais crescem no mundo com várias inovações, devido ao fato de se conectar com a internet, ser portátil, fazer ligações para qualquer lugar no mundo, navegar na web, além de tirar fotos, gravar vídeos, entre outras funções. Segundo Fenerick (2017) a intensificação do uso da Internet e o crescimento dos smartphones, fez com que o acesso à informação sofresse um aumento significativo nas diversas camadas sociais, e com isso se conclui que o conhecimento científico nunca esteve tão próximo da sociedade.

O uso de instrumentos de tecnologia na educação acelerou o processo de aprendizagem. De acordo com Silva (2015, p. 13)

[...] não há como dissociar tecnologia e educação, pois, o uso de dispositivos tecnológicos nas metodologias de ensino já é uma realidade. Entretanto, a adaptação ao novo tem gerado resistência por parte de alguns professores que insistem em resistir ao avanço tecnológico.

Segundo o Wenzel (2017) em sua publicação no jornal Diário Catarinense, existe um projeto de lei que propõe a liberação do uso de smartphones na sala de aula em Santa Catarina. O docente em parceria com a escola, deve planejar no Projeto Político Pedagógico afim de garantir o uso dos smartphones para as práticas pedagógicas.

De acordo com Abreu (2013) o uso da tecnologia em sala de aula tornou-se uma estratégia pedagógica suplementar em qualquer área do ensino básico. A cultura em que as novas gerações de alunos estão inseridas é totalmente digital, os mesmos se acostumaram ao meio tecnológico. Além da possibilidade de grande acesso às informações, de suas características de mobilidade e imersão, uma outra aplicação dos dispositivos móveis para a educação, é a facilidade de interação a qualquer momento e em qualquer lugar entre os estudantes e a busca de conhecimento. As pessoas ficam mais acessíveis, próximas, tornando a aprendizagem participativa e integrada.

Carneiro (2002) destaca a importância de se estabelecer um compromisso prazeroso entre o professor, os alunos e as tecnologias, de modo a perceberem a importância de se desprender da resistência. O uso de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem nos dias atuais, caracteriza-se como uma promissora possibilidade de mudança na forma de ensinar e de aprender. Sua utilização na sala de aula pode gerar aspectos positivos, principalmente por se compreender que estimula o desenvolvimento da autonomia, curiosidade, criatividade e socialização, propiciando a construção de conhecimento do estudante.

Toda a evolução da telefonia móvel trouxe diversas possibilidades antes consideradas impossíveis para o ser humano. Leves, compactos e com funcionalidades avançadas e que possuem um sistema operacional, os chamados smartphones, que antes eram muito caros, hoje em dia com um preço mais acessível e são cada vez mais a preferência entre as pessoas. De acordo com Belizário (2018), a pesquisa realizada pelo IBGE em 2017, revelou que existem mais aparelhos celulares que pessoas no Brasil e que muitas pessoas possuem mais que um aparelho.

Qual a ligação desses aparelhos com a educação? O celular consiste em uma ferramenta capaz de substituir o computador, em parte, por não precisar de um teclado e mouse conectados externamente, com rápido acesso à internet, as pessoas tem uma rica fonte de informações nas mãos. Quando se tratam de jovens no ambiente escolar, os smartphones são percebidos pelos professores muitas vezes como invasores nas salas de aulas, que tiram a atenção dos alunos pelo fato do rápido acesso à informação. Os aparelhos eletrônicos em sala

de aula são um convite à distração, durante as aulas, são utilizados em excesso por muitos alunos e muitas vezes prejudicam o aprendizado.

De acordo com Rodrigues (2015, p. 17-18):

O número de educadores tradicionais se queixa alegando que os telefones celulares distraem os alunos, pois deixam de prestar atenção nas aulas e explicação dos professores para ficarem acessando redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas. O argumento é falho, pois muitos não lembram que, antes disso, os estudantes também se distraíam, porém com outras coisas, como continuam fazendo, inclusive nas escolas onde os telefones celulares foram proibidos.

Os smartphones podem sim atrapalhar, e não somente na sala de aula, mas em todos os lugares quando o uso é excessivo e pode causar vício, constrangimento e desconforto. Entretanto, os smartphones podem ser utilizados para o bem da aula. Os aplicativos de celulares (Apps), foram desenvolvidos para facilitar a vida das pessoas. Os usuários que adquirem um aparelho com um sistema operacional Android, IOS ou Windows Phone, possuem facilidades de uso.

Daniel (2003) assegura que deve ocorrer a ligação da escola com as tecnologias e para que isso aconteça é necessário que ocorram atividades práticas, em que o aluno se sinta confortável para aprender. O uso da tecnologia em aula permite que os alunos deixem de ser passivos e passem a ser sujeitos ativos, tornando-se os construtores do conhecimento, e o professor o facilitador desse processo (VALENTE, 1999).

Neste contexto, o emprego de recursos tecnológicos como os smartphones durante as aulas pode ilustrar muitas oportunidades de o estudante desenvolver a sua criatividade, uma vez que o processo de aprendizagem do educando passa ser divertido, motivador e significativo. Diante disso, acredita-se que os dispositivos móveis podem ser importantes instrumentos de apoio pedagógico na escola, tornando as aulas mais atraentes e dinâmicas, buscando apenas a melhor forma de inseri-los nas aulas.

O celular é uma ferramenta presente no nosso contexto escolar, não temos como ignorá-lo ou proibi-lo, precisamos discutir com o aluno, com sua família, com a comunidade em geral a melhor maneira de explorar essa mídia no contexto do ensino e da aprendizagem (SOUZA, 2013, pg.17).

A experiência docente obtida com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tem verificado que os estudantes apresentam um comportamento diferenciado perante às tecnologias, pois encontram-se conectados com a internet o tempo todo, demonstrando uma nova relação com a informação e com o coletivo. Por outro lado, a

utilização destes dispositivos em sala de aula, ainda é um grande desafio na escola, já que muitos professores não cresceram dentro deste contexto e tem que se adaptar a esta nova realidade. Esta situação leva os professores a um certo receio em utilizar os recursos e informações que os dispositivos oferecem. No entanto, a prática pedagógica dos professores não pode ignorar esses recursos, pelo contrário, deve assimilar novas estratégias de ensino que sejam condizentes com o perfil dos estudantes, adotando métodos que levem a inovação do processo de ensino e aprendizagem.

O uso dos smartphones como recurso didático, deve ser algo bem planejado, o docente e o discente devem estar em harmonia para o bom encaminhamento da aula. Quando se trata do uso de smartphones, a principal ideia é o uso de aplicativos, que possuem diversas funções e são disponibilizados na maioria das vezes gratuitamente. Ao utilizá-los, o professor deve ter um conhecimento geral sobre o mesmo, e estar preparado para as possíveis dúvidas dos discentes.

De acordo com Soares (2015) o professor pode ser um grande precursor da utilização do smartphone como ferramenta pedagógica para o ensino, utilizando os mais novos aplicativos para o enriquecimento e dinamização dos conteúdos, fazendo com que os mesmos se sintam motivados. No entanto, é necessário que o professor se familiarize com a ferramenta para que as supostas dúvidas dos alunos sejam sanadas. Além disso, os alunos também podem contribuir na dinamização das aulas, trabalhando em conjunto com o educador.

A seguir, elencam-se alguns aplicativos disponibilizados gratuitamente nos smartphones que possuem funcionalidades que possibilitam a aplicação em aulas de matemática.

2.1.1 Aplicativos para o ensino da matemática

Diante da grande demanda de aplicativos disponíveis para smartphones, e o fato dessa tecnologia ter tomado conta da sala de aula e da nossa sociedade, visamos enfatizar a necessidade de inserir esses recursos como parte das aulas de matemática.

Segundo Almeida (2016, p. 3)

O uso de celulares, tablets e notebooks no ensino da matemática escolar são um meio de melhorar o desempenho do discente, pois se torna um atrativo para o mesmo, envolvendo-o em um mundo virtual com ferramentas capazes de estimular o interesse pela matemática.

A utilização de novas tecnologias visa revolucionar os métodos tradicionais de ensino, buscando novas maneiras capazes de transmitir o conhecimento ao discente.

Nesta seção, serão apresentados alguns aplicativos gratuitos que podem ser utilizados nas aulas de matemática do ensino médio, além de suas especificações, funções e conteúdos relacionados com os aplicativos disponíveis nos sites dos mesmos.

2.1.1.1 Calculadora gráfica Geogebra

Com este aplicativo, o discente tem a possibilidade de realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de retas, polígonos, etc. O Geogebra permite também que o aluno possa inserir funções e equações coordenadas. É capaz de trabalhar com variáveis para números, vetores e pontos, é possível, ainda, derivar e integrar funções e encontrar raízes e pontos extremos de uma função, contém também, atividades de aprendizagem gratuitas diretamente do aplicativo

Com mais de 1.000.000 downloads, o aplicativo foi lançado em 06 de dezembro de 2015 e passa por atualizações e melhorias frequentemente. É oferecido por GeoGebra Institute, um instituto que possui diversos recursos educacionais disponíveis online. O aplicativo Geogebra (Figura 1) já foi premiado 16 vezes desde seu lançamento segundo informações do site do instituto, dentre estes os prêmios destacam-se Arquimedes 2016: Prêmio MNU na categoria Matemática (Hamburgo, Alemanha) e o Prêmio Parceiro Microsoft do Ano de 2015: Finalista, Setor Público: Educação (Redmond, WA, EUA).

Figura 1 – Logotipo do Geogebra



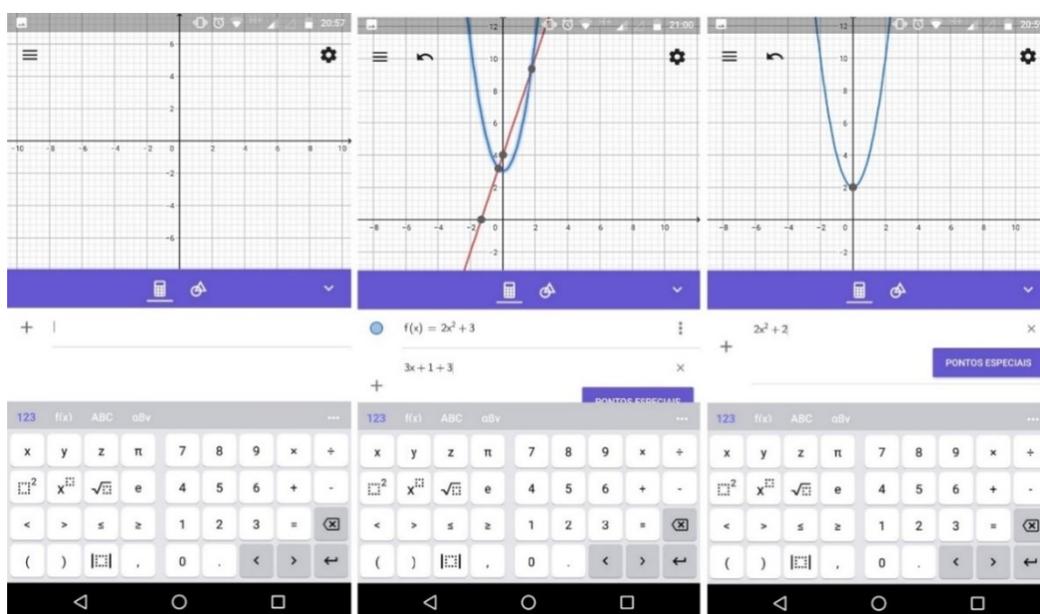
GeoGebra

Fonte: Autores, 2018.

Recursos oferecidos:

- Representação gráfica: funções de plotagem com controles deslizantes e resolução de equações (Figura 2);
- Geometria: criação de construções geométricas interativas;
- 3D Graphing: funções gráficas, superfícies e objetos 3D;
- Planilha: análise dados e estatísticas relacionadas a gráficos;
- CAS: resolve problemas de matemática com um sistema de álgebra computacional;
- Probabilidade: visualiza parâmetros e distribuições rapidamente.

Figura 2 – Telas com recursos diversos do Geogebra



Fonte: Autores, 2018.

2.1.1.2 Graphing Calculator Algeo

O aplicativo Algeo (Figura 3) é uma calculadora científica, com um design mais simples e prático de ser utilizado. O que difere dos aplicativos de calculadoras comuns, é sua opção para construção de gráficos em tempo real. Disponível gratuitamente para Android e IOS.

Por se tratar de uma calculadora científica disponível para smartphones, abrange diversos conteúdos matemáticos diferenciando-se apenas das calculadoras convencionais por

gerar gráficos. Seu uso é bastante simples, com uma tela inicial semelhante a uma calculadora. Uma de suas diferenças é a capacidade de criar tabelas, para resolução de funções, facilitando o aprendizado. Com mais de 1.000.000 de downloads, o app foi lançado em 11 de setembro de 2010 e passa por atualizações e melhorias frequentemente. Oferecido por Marton Veges.

Figura 3 – Logotipo do Algeo

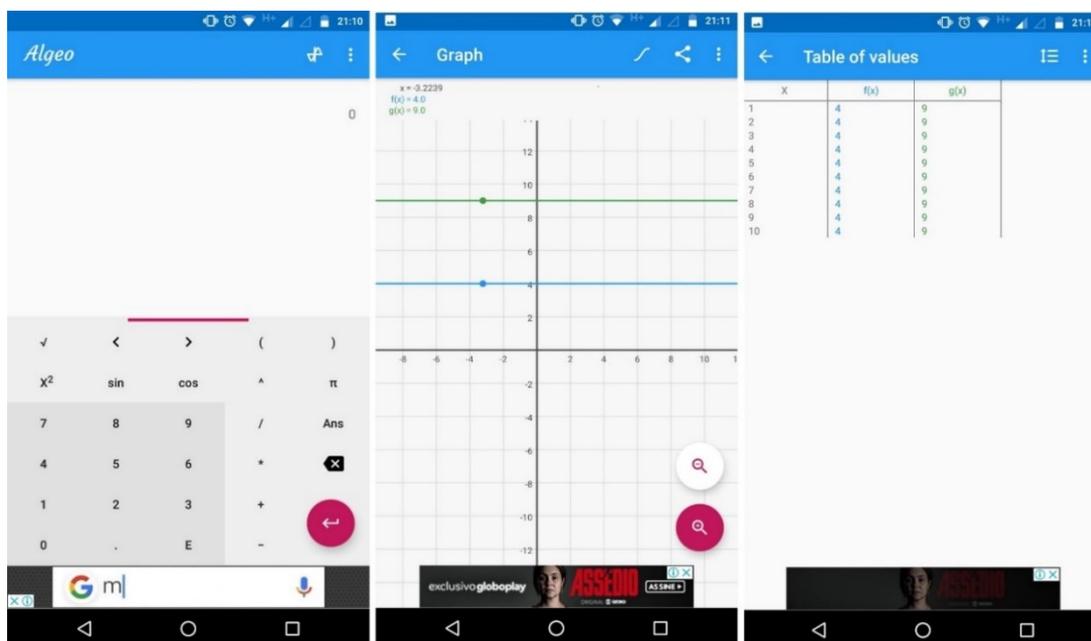


Fonte: Autores, 2018.

Recursos oferecidos (Figura 4):

- Calculadora inteligente e científica;
- Construção de Gráficos;
- Construção de tabelas em tempo real.

Figura 4 – Telas com recursos diversos do Algeo



Fonte: Autores, 2018.

2.1.1.3 Jogos de lógica e matemática – Only for Genius

Jogos de lógica e matemática, é um aplicativo para smartphones elaborado especialmente para jovens e adultos (Figura 5). Com diversos desafios e problemas envolvendo operações de matemática, o aplicativo é destinado para pessoas que querem desenvolver sua inteligência e ideal para verificar a agilidade mental. Além de ser um jogo, pode ser utilizado a favor do professor como método de estimular o raciocínio lógico dos discentes.

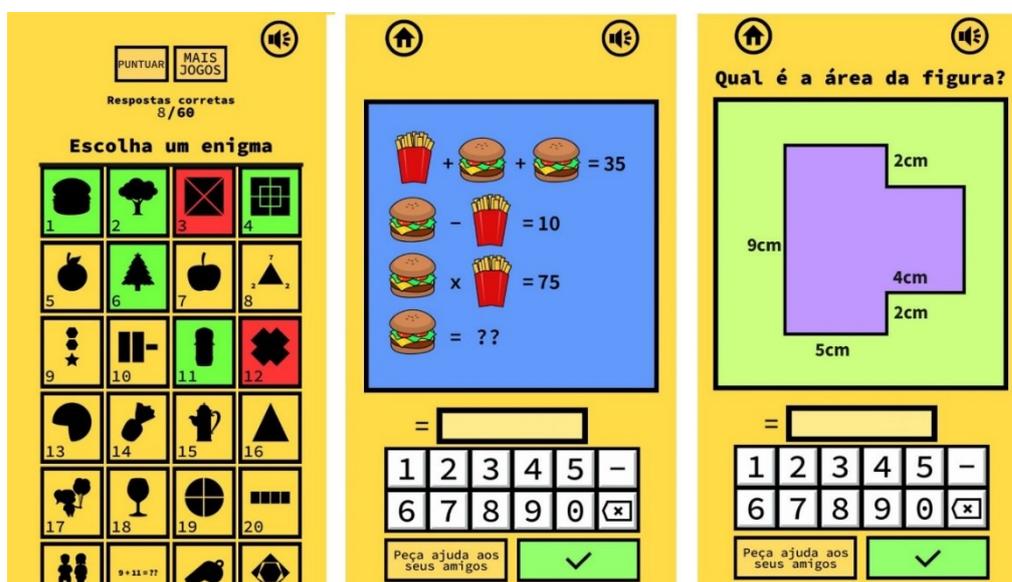
Figura 5 – Logotipo e descrição do aplicativo Only for genius



Fonte: Autores, 2018.

O aplicativo foi lançado no dia 11 de maio de 2018 e é oferecido pela empresa Tellmewow, que é especializada no desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis, de fácil adaptação e usabilidade básica. Dentre os conteúdos trabalhados estão (Figura 6): Sistema linear; geometria; proporção; questões de lógica; equações; área; aritmética; etc. Com mais de 10 mil downloads, o aplicativo passa por atualizações com frequência.

Figura 6 – Telas com recursos diversos do aplicativo Jogos de lógica e matemática



Fonte: Autores, 2018.

2.1.1.4 Kenken Classic II

Kenken é um jogo didático que foi criado e desenvolvido por Tetsuya Miyamoto, um professor que é famoso por ensinar matemática a seus alunos de forma criativa, por meio de jogo e desafios. O aplicativo Kenken é a versão online do jogo e além de ser um passatempo divertido é educativo, e desenvolve a intuição e lógica do indivíduo (Figura 7).

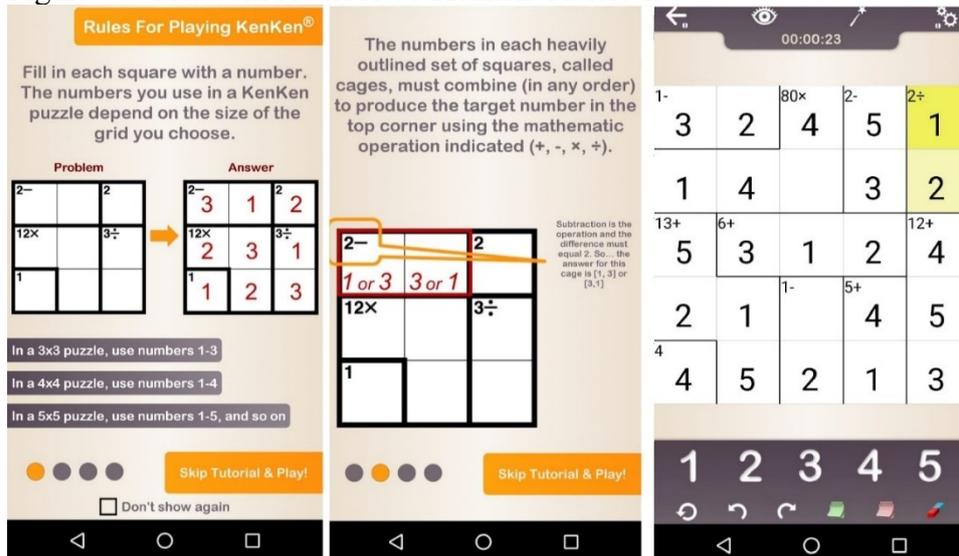
Figura 7 – Logotipo do aplicativo Kenken Classic II



Fonte: Autores, 2018.

Trata-se de uma matriz quadrada com linhas e colunas, cujo objetivo do jogador é preencher as lacunas com números dos resultados das operações, que normalmente envolvem as quatro operações básicas (Figura 8). O aplicativo disponível para smartphones foi criado pela empresa Kenken Puzzle Co. e já tem mais de 100 mil downloads.

Figura 8 – Tela com recursos do Kenken Classic II



Fonte: Autores, 2018.

2.1.1.5 Khan Academy

Khan Academy é um aplicativo que permite aprender sobre os mais diversos assuntos de maneira bem simples e com passo a passo (Figura 9). O fundador Sal Khan, é um empresário e educador americano, que desenvolveu essa ONG com a missão de fornecer educação para todos, de qualquer lugar do mundo sem pagar nada.

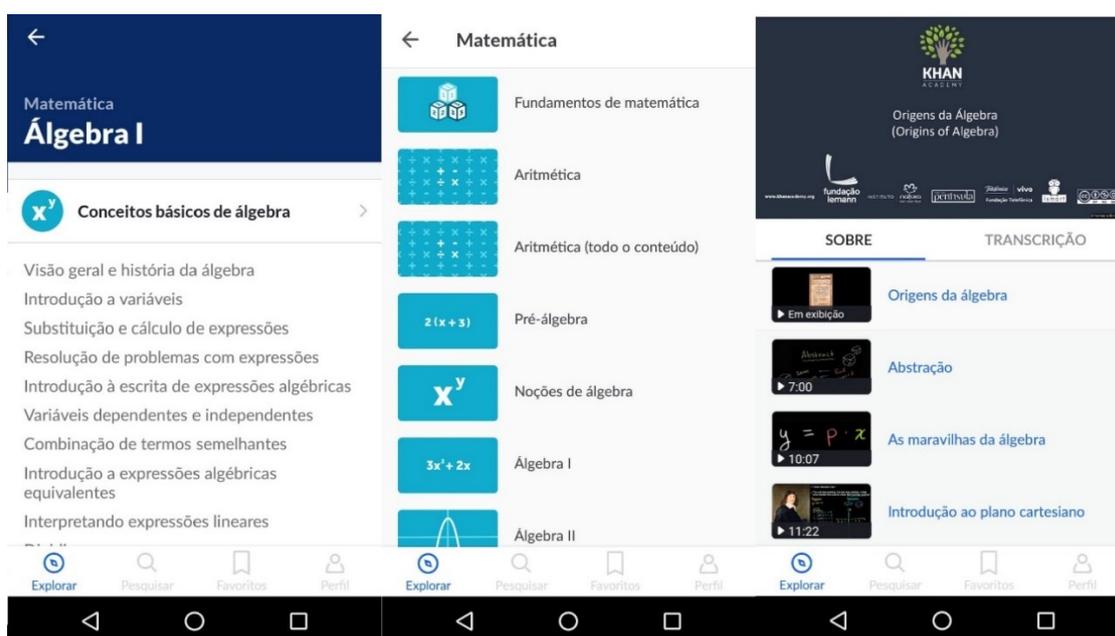
Figura 9 – Logotipo do Khan Academy



Fonte: Autores, 2018.

O aplicativo oferece exercícios, vídeos interativos e um painel de aprendizado personalizado que possibilita os estudantes, aprender no seu próprio ritmo dentro e fora da sala de aula. Abordando conteúdos de matemática, ciência, programação de computadores, história, história da arte, economia e muito mais. Na área da matemática o aplicativo auxilia os discentes desde jardim de infância até o cálculo avançado, usando tecnologias adaptativas de ponta que identificam os pontos fortes e lacunas no aprendizado (Figura 10).

Figura 10 – Tela com recursos diversos do Khan Academy



Fonte: Autores, 2018.

Os principais temas abordados na área da matemática com vídeos, exercícios interativos e artigos detalhados envolvem a aritmética, pré-álgebra, álgebra, geometria, trigonometria, estatística, cálculo, álgebra linear, etc. O aplicativo para smartphone tem mais de 5 milhões de downloads, e passa por atualizações e melhorias frequentemente.

2.1.1.6 Mathway

O Mathway (Figura 11) é um aplicativo muito útil para resolver problemas matemáticos, dos mais simples aos mais complexos. Resolve problemas envolvendo a matemática básica, álgebra, trigonometria, estatística, entre outros. Além destas operações, são oferecidas também opções como plotagem de gráficos e uma explicação passo-a-passo de como o problema foi resolvido.

Figura 11 – Logotipo do Mathway



Fonte: Autores, 2018.

Esse aplicativo é uma ferramenta insubstituível quando se trata da resolução de problemas e a maneira de utilizar é muito fácil, basta digitar a equação e confirmar, a resposta surge em instantes com detalhes de como fazer corretamente. Além de ter a função gráficos, que facilita muito a vida do estudante.

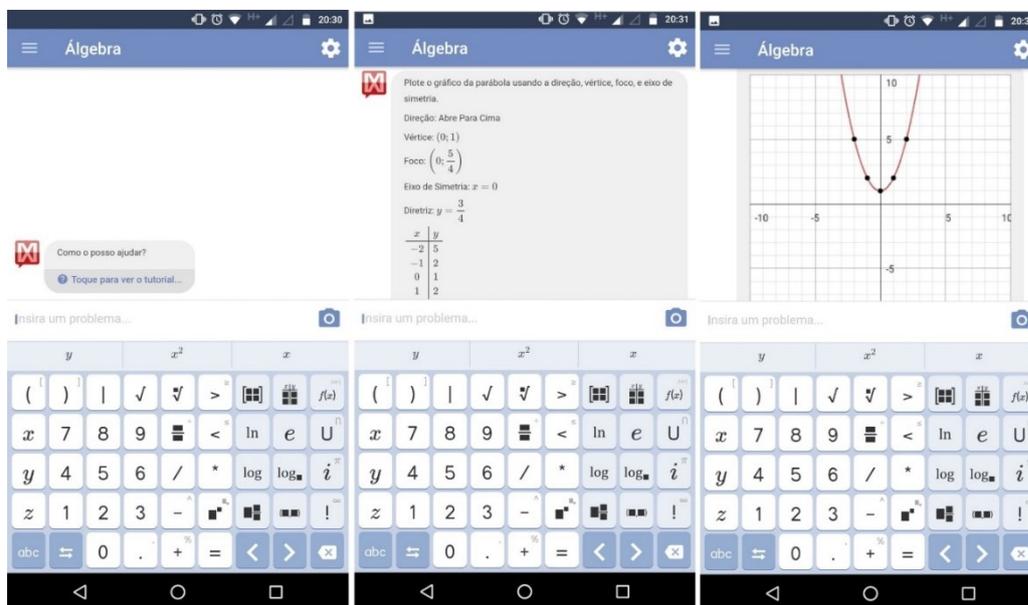
Com mais de 5 milhões de downloads, o aplicativo foi lançado em 4 de fevereiro de 2012 e passa por atualizações e melhorias frequentemente. Oferecido por Mathway INC, é um empreendimento ambicioso, criativo e de longo prazo que promete proporcionar cada vez mais recursos e funcionalidades ao longo dos anos.

Recursos oferecidos (Figura 12):

- a) Instruções passo a passo;
- b) Calculadora inteligente

- c) Construção de Gráficos;
- d) Detalhes e Significados de termos matemáticos.

Figura 12 – Telas com recursos diversos do Mathway



Fonte: Autores, 2018.

2.1.1.7 Myscript Calculator

Um aplicativo, em que o estudante consegue conferir o resultado da equação é o Myscript Calculator (Figura 13). Ele permite que o usuário escreva na tela do celular o problema, e sua resolução é dada em segundos. Dentre os temas matemáticos, o aplicativo resolve questões de operações básicas, trigonometria e logaritmos. Disponível para Android e IOS.

Figura 13 – Logotipo do MyScript



Fonte: Autores, 2018.

Com mais de 10.000.000 de downloads, o aplicativo é oferecido por MyScript e foi lançado em 28 de junho de 2012 tendo sua última atualização em 2015. A tecnologia de

reconhecimento de texto escrito à mão e de gerenciamento de tinta digital da empresa, proporciona resultados excelentes e uniformes com qualquer dispositivo de escrita digital. Além da tecnologia de reconhecimento de texto mais completa e precisa do setor, MyScript consegue reconhecer equações matemáticas complexas, gráficos geométricos e notações musicais. Segundo o site da Myscript, o prêmio mais recente que a empresa adquiriu foi em 2016, em uma competição de reconhecimento de caracteres escritos a mão.

Recursos oferecidos (Figura 14):

- a) Refazer e desfazer funções;
- b) Operação de retrato e paisagem;
- c) Escrever e calcular expressões matemáticas.

Figura 14 – Telas com recursos diversos do MyScript



Fonte: Autores, 2018.

2.1.1.8 Photomath

Photomath (Figura 15) é um aplicativo que consegue resolver problemas de matemática de forma detalhada. Seu funcionamento pode ser através da câmera do smartphone, basta apontar a lente ao problema matemático, que logo em seguida ele mostrará a resolução em detalhes. Este aplicativo é disponível para Android e IOS.

Figura 15 – Logotipo do Photomath



Fonte: Autores, 2018.

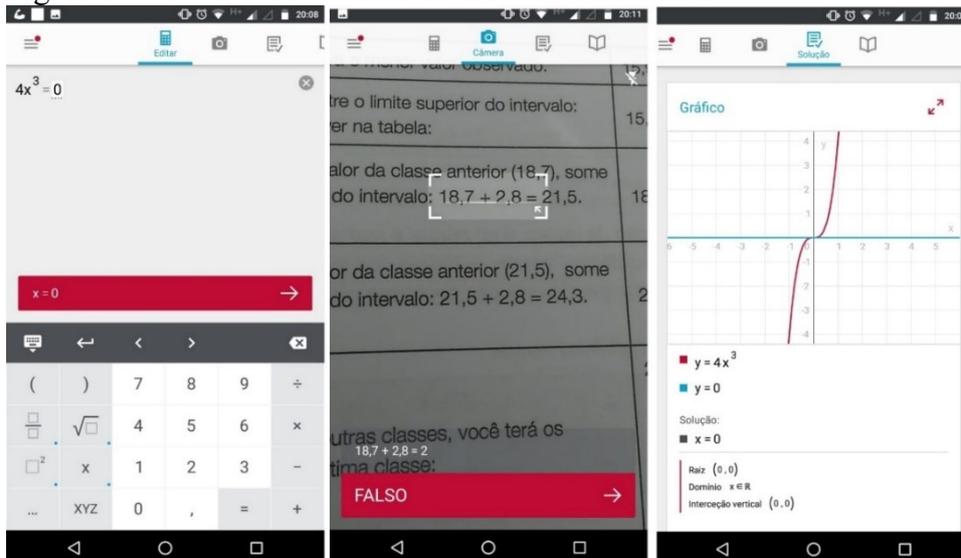
O aplicativo é compatível com aritmética, números inteiros, frações, números decimais, raízes, expressões algébricas, equações/inequações do 1º grau (lineares), equações/inequações do 2º grau (quadráticas), equações/inequações absolutas, sistemas de equações, logaritmos, trigonometria, funções exponenciais e logarítmicas, derivadas e integrais.

Com mais de 50.000.000 de downloads, ele foi lançado em 26 de fevereiro de 2015 e sofre atualizações frequentemente, é oferecido por Photomath INC. Seu fundador é Damir Sabol, o app foi criado com a intuição de gerar lucros e atualmente suas ações são negociadas na bolsa de valores, o PhotoMath foi premiado como uma das 10 melhores inovações globais da Netexplo em 2015.

Recursos oferecidos (Figura 16):

- a) Calculadora na câmera;
- b) Reconhecimento de escrita à mão;
- c) Instruções passo a passo;
- d) Calculadora inteligente;
- e) Gráficos.

Figura 16 – Telas com recursos diversos do Photomath



Fonte: Autores, 2018.

Esses são apenas alguns aplicativos que o professor pode utilizar como recurso didático em sala de aula. Na seção a seguir serão apresentados detalhadamente sobre dois aplicativos que podem ser utilizados como ferramentas didáticas para o ensino da matemática. Além de auxiliarem o professor durante a aula, servem também como incentivadores e facilitadores no processo de aprendizagem.

3 DEMONSTRAÇÃO DE APLICATIVOS COMO MÉTODO DE ENSINO

Esta proposta foi desenvolvida com o objetivo de despertar o interesse dos alunos do ensino médio por conceitos matemáticos, principalmente ligados à geometria. A atividade será desenvolvida com a utilização do aplicativo Geogebra 3D que está estritamente ligado ao tema geometria dos sólidos que foi escolhido para o trabalho. Com complemento será utilizado o aplicativo Khan Academy através de suas vídeo aulas e seus exercícios propostos. De acordo com Oliveira (2007, p. 5):

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nós, como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas.

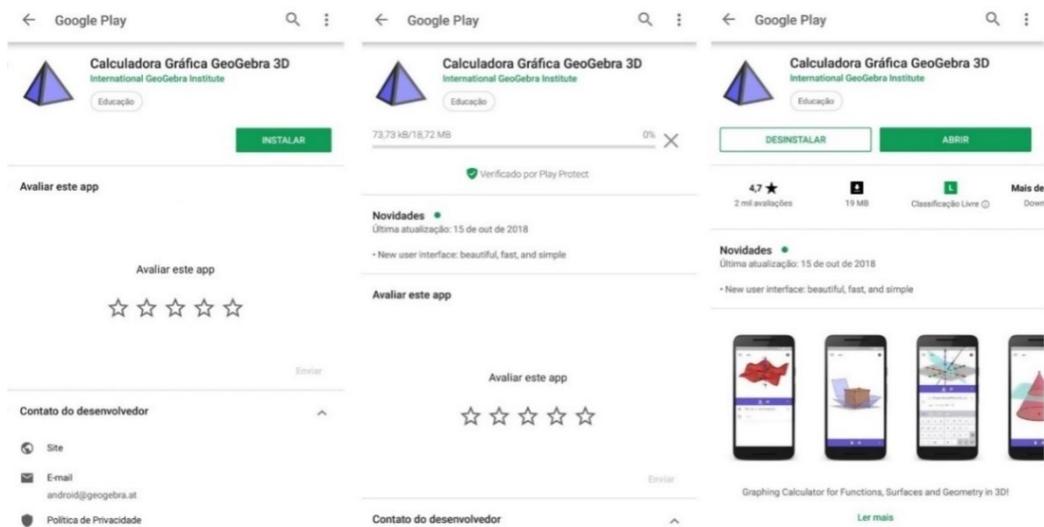
Ao dar início ao conteúdo o docente poderá apresentar os sólidos geométricos com o aplicativo para smartphone. A partir da confecção dos mesmos, o professor poderá demonstrar os cálculos de área e volume e também identificar cada sólido geométrico. A manipulação da visualização dos sólidos pode auxiliar de forma positiva no aprendizado.

Os aplicativos propostos para este trabalho, são simples, gratuitos e podem ser encontrados facilmente na Google Play Store (Android) e Itunes (IOS). Para o bom desenvolvimento da aula, o professor deve solicitar a instalação dos aplicativos previamente.

A calculadora gráfica Geogebra 3D possui 18,72 MB, ocupando pouco espaço de armazenamento, com um design simples e fácil de manusear, é uma ferramenta muito útil para a criação e visualização de figuras espaciais. Na Figura 17 seguem os passos para instalação do aplicativo.

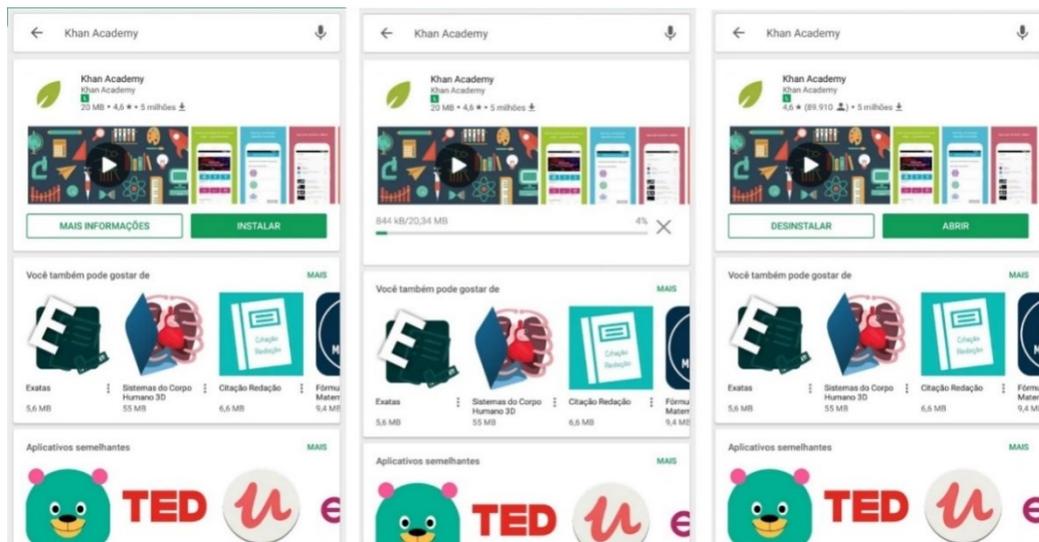
O Khan Academy possui 20,34 MB, possui um design mais sofisticado, separando conteúdos, vídeos e atividades por tópicos, excelente ferramenta de auxílio para o professor e alunos, na Figura 18, segue o processo de instalação.

Figura 17 – Processo de instalação do Geogebra 3D



Fonte: Autores

Figura 18 – Processo de instalação do Khan Academy



Fonte: Autores

3.1 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO GEOGEBRA 3D E KHAN ACADEMY NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA E ESPACIAL

a) **Tema:** Estudo de sólidos geométricos no ensino da geometria plana e espacial com o auxílio dos aplicativos Geogebra 3D e Khan Academy.

b) **Objetivo geral:** Compreender o significado dos sólidos geométricos por meio da construção do mesmo a partir dos aplicativos Geogebra 3D e Khan Academy.

c) **Objetivos específicos:**

- Construir sólidos geométricos;
- Identificar as figuras espaciais;
- Classificar os sólidos geométricos;
- Calcular área e volume de sólidos.

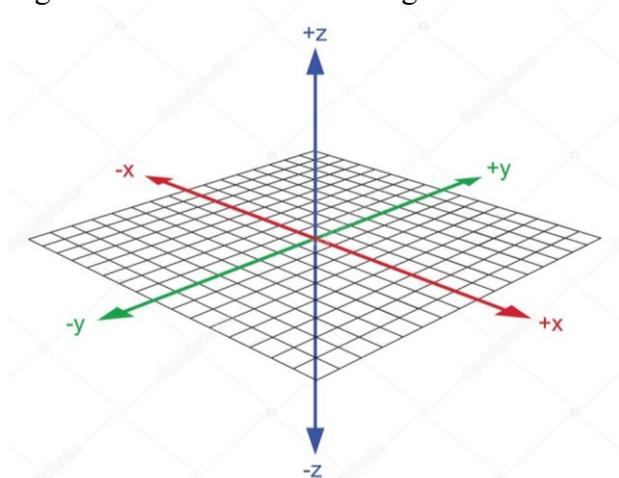
d) **Conteúdo:**

A Geometria Espacial estuda os objetos que possuem mais de duas dimensões e ocupam lugar no espaço, estes são conhecidos como sólidos geométricos ou figuras geométricas espaciais. Esta área da matemática é capaz de determinar o volume de alguns objetos por meio de cálculos e fórmulas. Dentre os que serão apresentados nessa proposta estão: prisma triangular, cubo, cone, cilindro e esfera.

Para dar início ao conteúdo, o docente deve pedir para que os alunos retirem seus smartphones e, caso alguns não possuam, podem formar duplas ou trios. Com o aplicativo já baixado, o professor deve ajudar os mesmos a conhecerem a interface do aplicativo, apresentando todas as suas funções e dando início a sua aula.

O aplicativo utiliza o espaço R^3 como base para construção dos sólidos. O eixo x, pode representar sua largura ou comprimento assim como o eixo y e o eixo z representa a altura das figuras, formando uma terna ordenada (x,y,z). Conforme mostra a Figura 19, no aplicativo Geogebra 3D o eixo x é representado pela cor vermelha, os eixos y e z, respectivamente, pelas cores verde e azul.

Figura 19 – Eixo XYZ no Geogebra

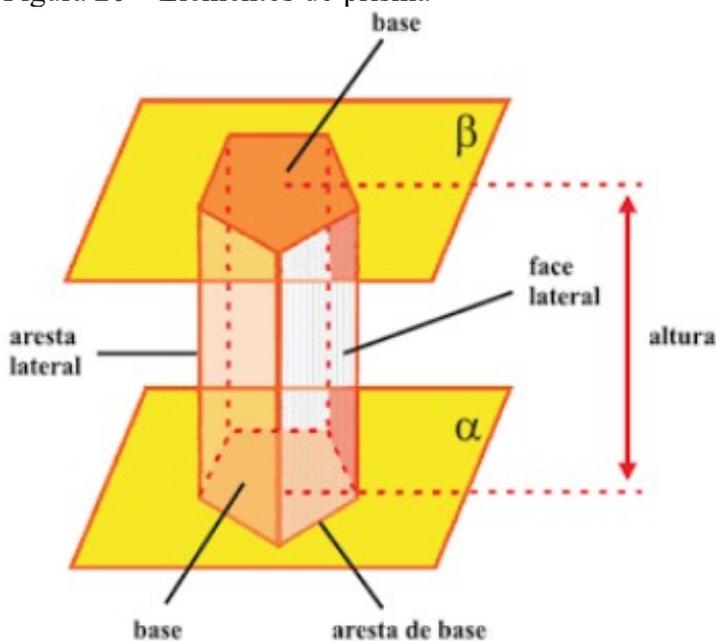


Fonte: <https://br.depositphotos.com/101782766/stock-illustration-3d-coordinate-axis-vector.html> (Acesso em: 30 out. 2018)

Ao propor as atividades do aplicativo Khan Academy, o objetivo principal é que os alunos consigam resolvê-las através do Geogebra 3D, estimulando os mesmos a pensar, questionar e discutir sobre o tema abordado.

1. Prisma: O prisma é caracterizado por ser um poliedro convexo com duas bases congruentes e paralelas, além das faces planas laterais (paralelogramos). Os elementos que compõem o prisma são: base, altura, arestas, vértices e faces laterais (Figura 20). Assim, as arestas das bases do prisma são os lados das bases do polígono, enquanto que as arestas laterais correspondem aos lados das faces que não pertencem às bases. Os vértices do prisma são os pontos de encontro das arestas e a altura é calculada pela distância entre os planos das bases.

Figura 20 – Elementos do prisma



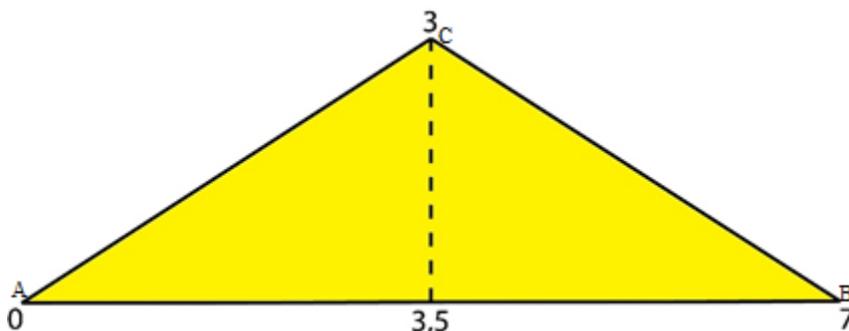
Fonte: GOUVEIA, 2018.

Atividade proposta pelo Khan Academy: **Se a base do triângulo é $b = 7$, a altura do triângulo é $h = 3$ e o comprimento do prisma é $l = 4$, qual é o volume total do prisma?**

Nesta atividade os alunos poderão entender melhor o que é um prisma triangular e como calcular a área de suas faces e seu volume.

Primeiro passo para a construção deste prisma triangular utilizando o aplicativo Calculadora Gráfica Geogebra 3D é a elaboração de um triângulo com as informações recebidas, que forma a sua base, conforme mostra a Figura 21.

Figura 21 – Base do prisma com suas medidas



Fonte: Autores, 2018.

O ponto A representa o vértice inicial da figura, enquanto o ponto B a largura do triângulo da base do prisma. No ponto C temos que representar a altura deste triângulo, localizando o ponto médio do segmento AB.

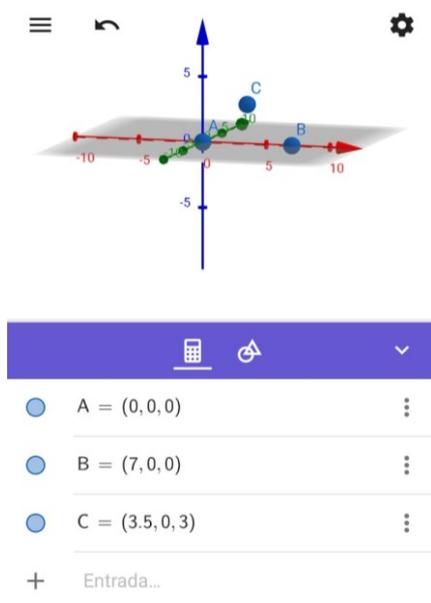
- Na tela inicial do aplicativo basta digitar os seguintes comandos, que são os vértices do prisma (Figura 22).

$$A = (0,0,0)$$

$$B = (7,0,0)$$

$$C = (3,5,0,3)$$

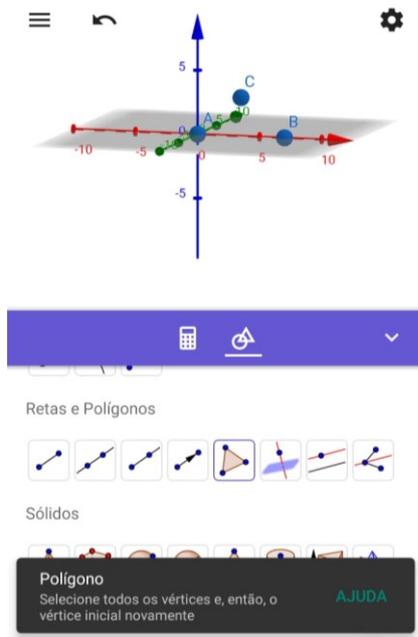
Figura 22 – Inserção dos pontos que geram o prisma



Fonte: Autores, 2018.

- Fazendo isso utiliza-se a ferramenta polígono para ligar os pontos A, B e C (Figura 23).

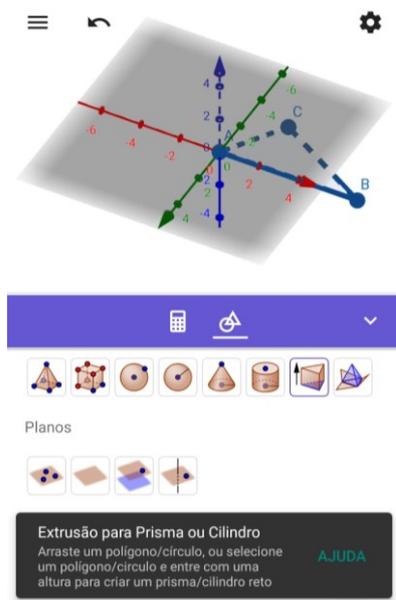
Figura 23 – Ferramenta polígono do Geogebra 3D



Fonte: Autores, 2018

- Em seguida é necessário utilizar a ferramenta extrusão para prisma ou cilindro. Arrastando a figura até o comprimento indicado, que é 4 (Figura 24).

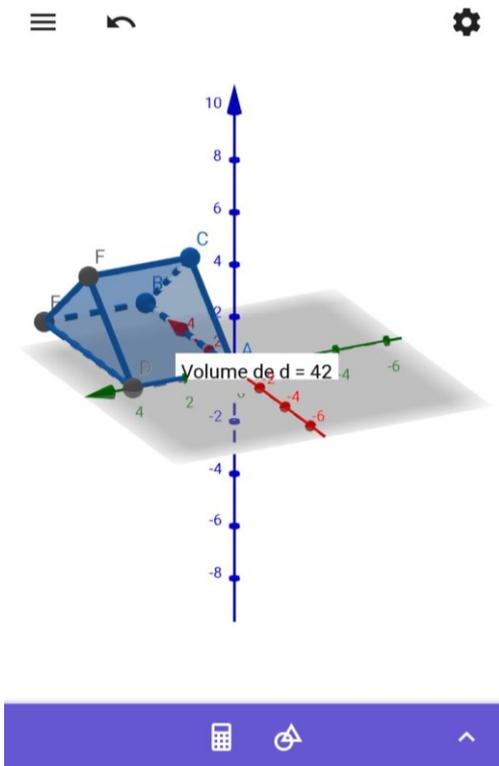
Figura 24 – Ferramenta extrusão



Fonte: Autores, 2018.

- Para calcular o volume basta ir na opção medições e clicar no cálculo de volume, em seguida clicar na figura (Figura 25).

Figura 25 – Cálculo do volume do prisma



Fonte: Autores, 2018.

Em seguida com o decorrer da aula, o professor deve mostrar para os discentes como calcular a área e o volume de um prisma triangular. Sabendo que um prisma é composto por faces, é necessário conhecer suas áreas para assim descobrir seu volume.

A base do prisma é um triângulo, a área do triângulo é dada pela metade do produto da base (b) pela sua altura (h), ou seja $A = \frac{1}{2} \times b \times h$. Conforme o cálculo abaixo:

$$A = \frac{1}{2} \times b \times h$$

$$A = \frac{1}{2} \times 7 \times 3$$

$$A = 10,5$$

Ao multiplicar a área da base pelo comprimento (l) do prisma descobrimos o seu volume.

Tendo a seguinte resolução:

$$V = A \times l$$

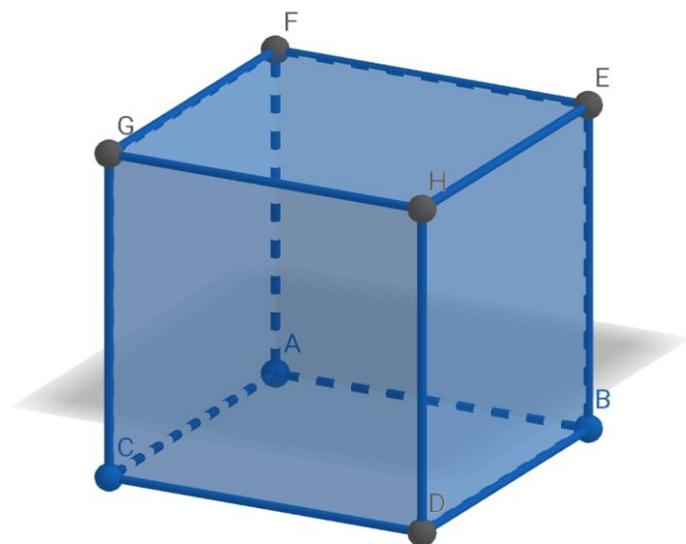
$$V = 10,5 \times 4$$

$$V = 42$$

O que verifica o volume encontrado no Geogebra, observado na Figura 25.

2. Cubo: O cubo é um poliedro regular, conhecido como hexaedro ou paralelepípedo retângulo, com todas as faces e arestas congruentes e perpendiculares ($a = b = c$). O cubo é formado por 12 arestas (segmentos de retas) congruentes, 6 faces quadrangulares e 8 vértices (Figura 26).

Figura 26 – Cubo



Fonte: Autores, 2018.

Atividade proposta pelo Khan Academy: **Sabendo que cada vértice do cubo mede três, calcule seu volume.**

O aluno poderá resolver esta atividade construindo um cubo utilizando o aplicativo Geogebra, calculando seu volume, posteriormente.

No primeiro momento, os discentes devem inserir os dados apresentados pelo professor no aplicativo. O ponto A é o vértice inicial, enquanto os pontos B, C, D representam as medidas de largura, comprimento e altura, respectivamente, cada uma em suas dimensões. Na tela inicial do Geogebra basta digitar os seguintes comandos, que são os vértices do cubo (Figura 27)

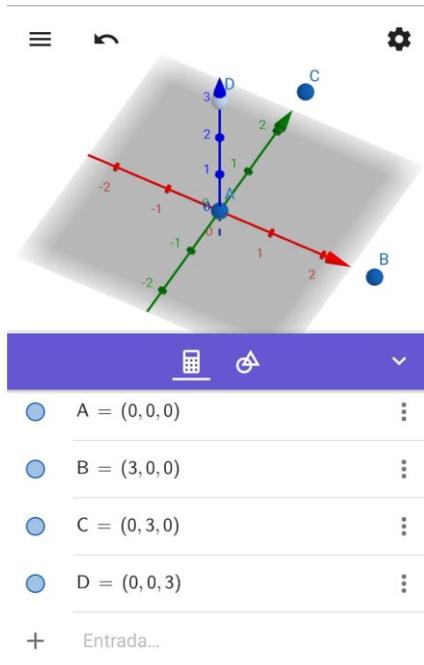
$$A = (0,0,0)$$

$$B = (3,0,0)$$

$$C = (0,3,0)$$

$$D = (0,0,3)$$

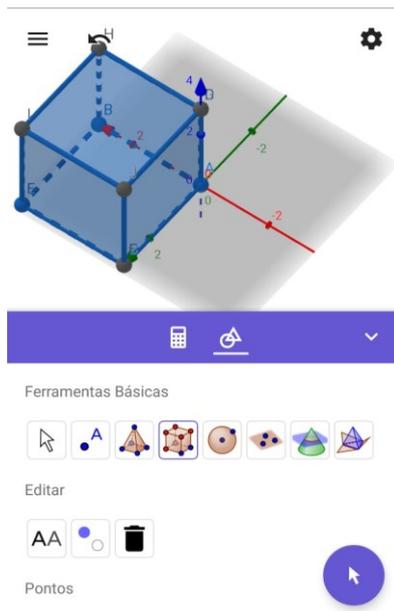
Figura 27 – Inserção de pontos que geram o cubo



Fonte: Autores, 2018.

- Após inserir os vértices, o discente deverá selecionar a opção cubo na segunda tela do aplicativo e selecionar os pontos A e B criando o cubo automaticamente (Figura 28).

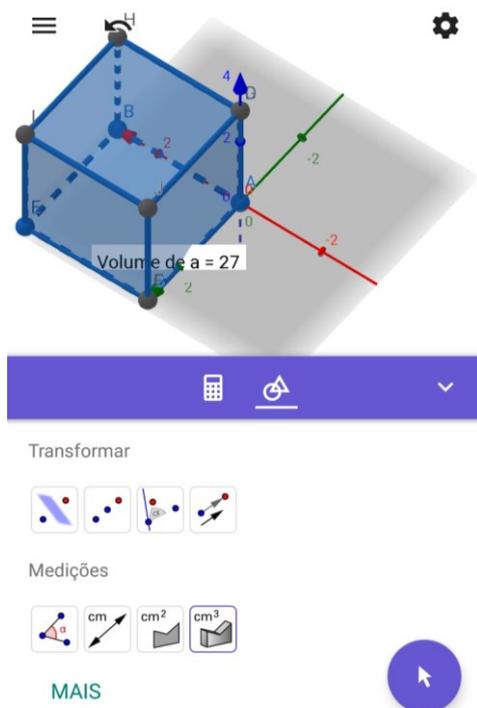
Figura 28 – Ferramenta Cubo do Geogebra 3D



Fonte: Autores, 2018.

- Para calcular o volume basta ir na opção medições e clicar no cálculo de volume, em seguida clicar na figura (Figura 29).

Figura 29 – Cálculo do volume do Cubo



Fonte: Autores, 2018.

Sabendo que o cubo é composto por faces, é necessário conhecer suas áreas para assim descobrir seu volume. A base do cubo é um quadrado, e todas as suas faces são iguais. A área de sua face é dada pelo produto dos seus lados (l), ou seja $A = l \times l$. Conforme o cálculo abaixo:

$$A = l \times l$$

$$A = 3 \times 3$$

$$A = 9$$

Ao multiplicar a área da base pelo comprimento (l) do cubo descobrimos o seu volume.

Tendo a seguinte resolução:

$$V = A \times l$$

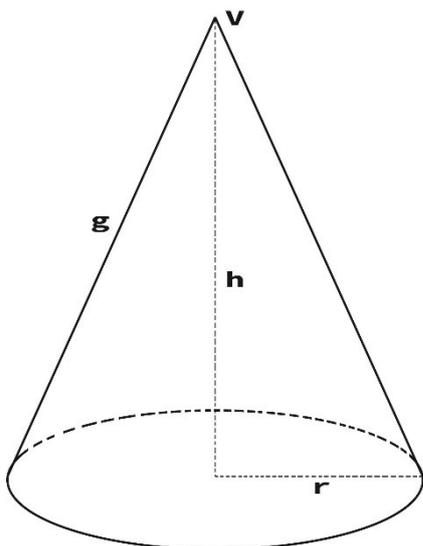
$$V = 9 \times 3$$

$$V = 27$$

O que confirma com o valor calculado no aplicativo, evidenciado na Figura 29.

3. Cone: O cone possui uma base circular (r) formada por segmentos de reta que têm uma extremidade num vértice (V) em comum. Além disso, o cone possui a altura (h), caracterizada pela distância do vértice do cone ao plano da base. Possui também a denominada geratriz (g), ou seja, a lateral formada por qualquer segmento que tenha uma extremidade no vértice e a outra na circunferência limite da base do cone (Figura 30).

Figura 30 – Elementos do Cone



Fonte: Autores, 2018.

Atividade proposta pelo Khan Academy: **Sabendo que a altura (h) do cone mede 5 cm e seu volume é $130,9 \text{ cm}^3$, calcule seu raio. Em seguida, verifique a figura utilizando o aplicativo Geogebra.**

Esta atividade deve ser desenvolvida de forma invertida, com relação às anteriores, primeiro é necessário descobrir a medida do raio para gerar o cone. Sabendo que o cone é composto por uma base circular e possui um raio, para obtê-lo é necessário utilizar a fórmula do volume do cone que é correspondente a um $1/3$ do produto da área da base pela altura. A área da base é $A = \pi \times r^2$, então seu volume será: $V = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times h$.

Aplicando os dados na fórmula obtemos:

$$130,9 = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times 5$$

$$130,9 = \frac{5\pi \times r^2}{3}$$

$$130,9 \times 3 = 5\pi \times r^2$$

$$\frac{392,7}{5\pi} = r^2$$

$$r^2 = 25,000058$$

$$r = \sqrt{25,000058}$$

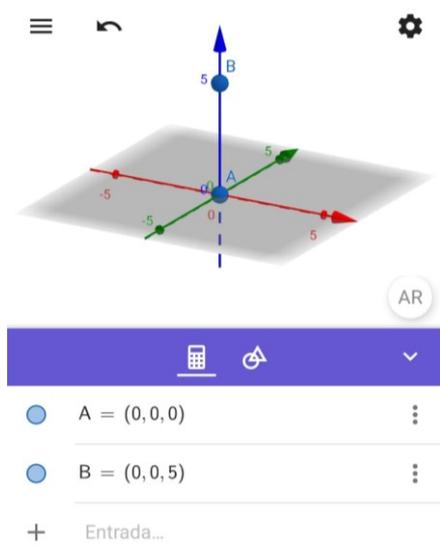
$$r \cong 5 \text{ cm.}$$

- Na tela inicial do aplicativo basta inserir os seguintes pontos, que indicam o ponto inicial e a altura do cone (Figura 31):

$$A = (0,0,0)$$

$$B = (0,0,5)$$

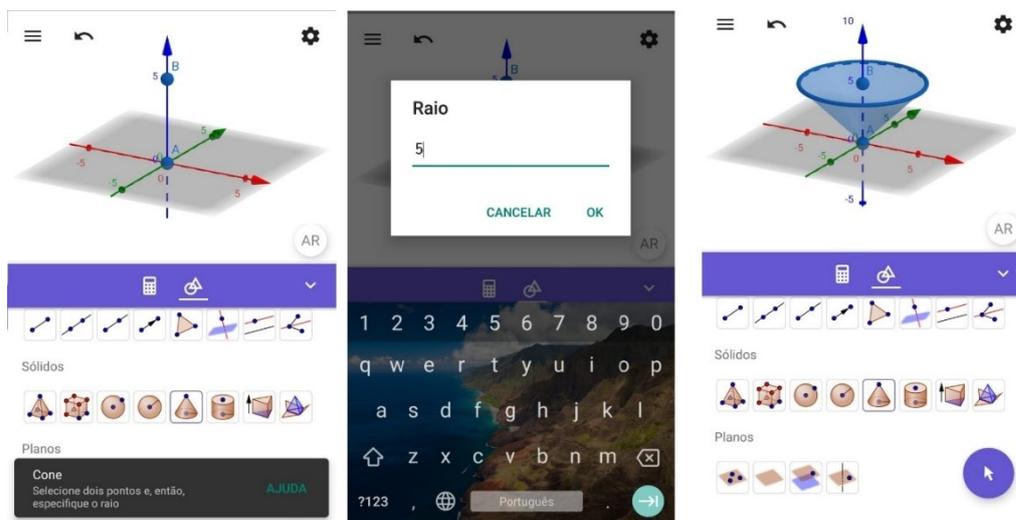
Figura 31 – Inserção dos pontos que geram o cone.



Fonte: Autores, 2018.

- Após inserir os pontos, o discente deverá selecionar a opção cone na segunda tela do aplicativo e em seguida selecionar os pontos B e A nesta ordem. Logo após o aplicativo irá solicitar a medida do raio, que foi visto anteriormente 5cm (Figura 32).

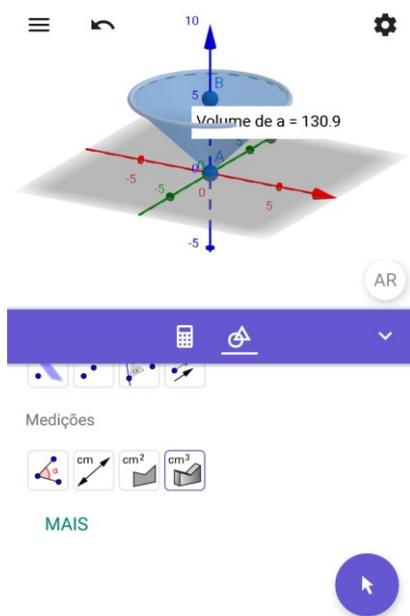
Figura 32 – Ferramenta Cone



Fonte: Autores, 2018.

- Após seguir os passos anteriores, basta selecionar a opção volume e verificar o resultado (Figura 33).

Figura 33 – Cálculo do volume do cone



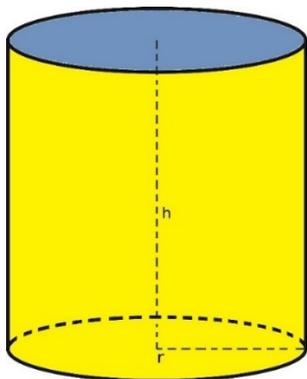
Fonte: Autores, 2018.

Confirmando o volume dado no enunciado do problema.

Os demais sólidos geométricos serão apresentados de maneira sucinta, os alunos podem realizar as atividades como exercícios de fixação, com o manuseio do aplicativo.

4. Cilindro: O cilindro ou cilindro circular é um sólido geométrico alongado e arredondado que possui o mesmo diâmetro ao longo de todo o comprimento. Apresenta dois círculos com raios de medidas equivalentes os quais estão situados em planos paralelos (Figura 34).

Figura 34 – Cilindro

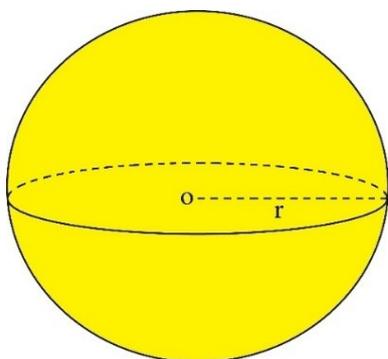


Fonte: Autores, 2018.

Para calcular o volume de um cilindro, precisamos saber qual a área de uma das bases e multiplicar pela sua altura. A fórmula para calcular a área da superfície de um círculo é $A = \pi \times r^2$.

5. Esfera: A esfera (Figura 35) é um sólido geométrico obtido através da rotação do semicírculo em torno de um eixo. É composto por uma superfície fechada na medida que todos os pontos estão equidistantes do centro (O).

Figura 35 – Esfera



Fonte: Autores, 2018.

Para calcular o volume de uma esfera, utilizamos a seguinte fórmula: $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$.

As atividades a serem desenvolvidas em sala de aula devem possibilitar a maior interação dos discentes com o conteúdo, além de instigar a sua busca pelos melhores

resultados. Os recursos oferecidos pelos aplicativos servem como auxílio, no Geogebra através da representação e no Khan Academy através dos conteúdos e exercícios disponíveis.

Como forma de avaliação o professor pode aplicar alguns exercícios para melhor absorção do conhecimento. Os exercícios propostos, a seguir, servem de exemplos para quem deseja aplicar a proposta em sala de aula, os quais podem alterá-los, simplifica-los ou até mesmo propor de maneira diferente. A forma de avaliar deve ser simplificada, baseada nas respostas obtidas e conferidas através dos celulares dos alunos.

Exercícios propostos:

- 01) Se a base de um triângulo mede 12,5 cm, sua altura mede 6 cm e o comprimento do prisma é 2,5 cm, qual é o volume total do prisma?
- 02) Sabendo que cada vértice do cubo mede 6,2 cm. Calcule sua área e volume.
- 03) Sabendo que a altura de um cone mede 12 cm e seu volume é 615,75, cm³, calcule seu raio.
- 04) Um cone possui 9 cm de altura, com um raio de 6 cm. Calcule seu volume.
- 05) Um cilindro que possui 15 cm de raio e 50 cm de altura suporta qual capacidade de água?
- 06) Uma esfera de raio 16 possui qual volume?

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente trabalho, possibilitou uma nova etapa em busca de conhecimento e aperfeiçoamento da graduação. Mediante a situação exposta, cabe ao professor buscar novas ferramentas que possibilitem atrair a atenção do aluno, despertando nele a vontade de aprender e continuar aprendendo. Entretanto, essas ferramentas devem ser escolhidas e exploradas corretamente.

No caso dos aplicativos de smartphones que já são de posse da maioria dos alunos, faz-se necessário o professor usá-los em seu favor, buscando associar a aula com essas novas tecnologias presentes no cotidiano, evitando que as mesmas se tornem monótonas e sem estímulo, despertando no discente a atração por atividades contrárias ao seu objetivo.

O planejamento, a metodologia e o diálogo são essenciais para o sucesso da aula. É importante que o professor tenha uma visão crítica e, sobretudo busque as melhores alternativas para ensinar. A proposta contida neste trabalho, é um instrumento facilitador que, posteriormente, pode ser aplicada para só assim poder coletar os dados e analisá-los de forma qualitativa e quantitativa.

O ensino da matemática, geralmente, é conhecido como algo difícil de ser compreendido e causador de evasão e de repetência nas escolas. Acreditamos que a inclusão de novas tecnologias como ferramentas didáticas podem contribuir como uma forma de despertar o interesse dos discentes pela disciplina, estimulando a curiosidade e rompendo a ideia de que a matemática é um saber pronto e acabado, inaplicável em nossas vidas.

Considerando o exposto acima, a proposta foi uma experiência particular, isto é, apenas uma parte pequena do que poderá ser feito por futuros professores interessados, porém, algumas barreiras foram encontradas no decorrer do caminho: a ideia inicial do projeto era utilizar a avaliação proposta pelo Khan Academy. Contudo ao analisá-lo, descobrimos algumas barreiras que impossibilitaram seu uso de forma completa. Na avaliação proposta no aplicativo, constavam apenas exercícios sobre um determinado sólido (cilindro), o que acarretou na proposição de novos exercícios, semelhantes ao conteúdo do aplicativo, criados pelos autores. A proposta fica aberta para melhorias futuras, considerando o bem comum dos alunos, professores e a sociedade.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Aline França de. **Tecnologia da Informação - Aplicada A Sistemas de Informação Empresariais** - 9ª Ed. 2013.
- ALBINO, Thais Sena de Lanna. **A prática docente e o uso de metodologia alternativas no ensino de matemática: Um olhar para as escolas que adotam propostas pedagógicas diferenciadas**. Minas Gerais: UFJF, 2015.
- ALMEIDA, Hélio Mangueira de. **O Uso de Celulares, Tablets e Notebooks no Ensino da Matemática**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 1. Vol. 9. pp 814-829., outubro/novembro de 2016.
- BELIZÁRIO, Jefferson. **Pesquisa do IBGE revela que 138 milhões de brasileiros possuem um smartphone**. Disponível em: <https://www.tudocelular.com/android/noticias/n120658/Pesquisa-revela-indice-uso-smartphones-brasil.html>. Acesso em: 14 ago. 2018.
- CARNEIRO, R. **Informática na educação – representações sociais no cotidiano**. São Paulo: Cortez, 2002.
- CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. **A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem**. Paraná: UTFPR, 2009.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 1996.
- DANIEL, John. **Educação e tecnologia num mundo globalizado**. Brasília: UNESCO, 2003.
- DEMO, P. **A educação do futuro e o futuro da educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.
- EDUVIRGES, Joelson Ramos; SANTOS, Maria Nery dos. **A contextualização da internet na sociedade da informação**. Juazeiro do Norte: UESPI. 2011 – 2012.
- FRANÇA, T. B. **A gestão educacional e as novas TICs aplicadas à educação**. Armário da Produção Acadêmica Docente, v. 4, n. 8, 2010.
- FENERICK, Gabriele Maris Pereira. **A utilização de smartphones no acesso à informação científica por jovens estudantes: um estudo de caso**. 2017. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciência, tecnologia e sociedade) – Curso de Pós-graduação em Ciência, tecnologia e sociedade, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2017.
- FERREIRA, S.M.M. **Os recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem**. Estudo de caso da escola secundária Cónego Jacinto. 2007. 69 f. Monografia (Bacharelado em Ciências da Arquivos do MUDI) - Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, Grande Cidade da Praia, Santiago, Cabo Verde. 2007.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º. Ed. São Paulo: Altas S.A.,2002.

GOUVEIA, Rosimar. **Geometria espacial**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/geometria-espacial/>. Acesso em 09 de out. 2018.

GUINThER, Ariovaldo. **O uso das calculadoras nas aulas de Matemática: concepções de professores, alunos e mães de alunos**. 2008

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus. 2007.

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006, v. 1.

MOL, Rogério Santos. **Introdução a história da matemática**. Belo Horizonte: CAED - UFMG, 2013.

MORAN, José. **Por que avançamos tão devagar na educação?** Disponível em: <https://moran10.blogspot.com/2017/11/por-que-avancamos-tao-devagar-na.html>. Acesso em: 13 ago. 2018.

MOTTA, Alexandre de Medeiros. **O TCC e o fazer científico: da elaboração à defesa pública**. Tubarão: Ed. Copiart, 2015.

QUIRINO, Valker Lopes. **Recursos didáticos: Fundamentos de utilização**.2011. 31 f. Monografia (Coordenação institucional de programas especiais) – Graduação em geografia, UEPB, Paraíba, 2011.

OLIVEIRA, Sandra Alves de. **O lúdico como motivação nas aulas de Matemática**. Artigo publicado na edição nº 377, jornal Mundo Jovem, São Paulo, 2007, p. 5.

RAMOS, Marcio Roberto Vieira. **Uso das tecnologias em sala de aula**. Londrina: UEL, 2012.

RODRIGUES, Daniele Mari de Souza Alves. **O uso do celular como ferramenta pedagógica**. Porto Alegre, 2015.

RODRIGUES, Sidney; GUSZAK, Micheli Farias. **O ábaco**. Santa Catarina: UNIVALE, 2003.

SILVA, Everton Augusto da. **O uso de dispositivos tecnológicos na educação: concepções dos licenciados para a prática pedagógica**. 2015. 107f. Tese (Mestrado em educação) – Curso de Pós-graduação em Educação, Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre, 2015.

SILVA, Mônica Soltau da. **Clube de matemática: jogos educativos**. 3.ed. Campinas: Papirus, 2004.

SOARES, Luiza Carla da Silva. **Dispositivos móveis na educação: desafios ao uso do smartphone como ferramenta pedagógica**. Ilhéus, 2015.

SOUZA, Ivanete Alves de. **A utilização do celular como ferramenta para o processo de ensino aprendizagem.** 2013. 48 f. Monografia (Especialização em Coordenação Pedagógica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/8530/1/2013_IvaneteAlvesdeSouza.pdf> Acesso em: 30 ago. 2018.

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

WENZEL, Karine. **Projeto de lei propõe liberar o uso de smartphone em sala de aula em SC.** Disponível em: <http://dc.clicrbs.com.br/sc/estilo-de-vida/noticia/2017/03/projeto-de-lei-propoe-liberar-uso-do-celular-em-sala-de-aula-em-sc-9744782.html>. Acesso em: 10 dez. 2018.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar.** Porto Alegre: Editora Artes.1998, Médicas Sul Ltda.