

UMA FERRAMENTA DE APOIO NO APRENDIZADO EM TRIGONOMETRIA

Autores:

Weldon Rafael Correia da Silva Souza¹

Valdick Barbosa de Sales Junior²

RESUMO

Este artigo tem como objetivo discutir motivos relacionados à dificuldade que leva os alunos a não gostarem de Matemática e de demonstrar métodos de aprendizado utilizando aplicativos e sites como apoio. Por meio de pesquisas, pode-se constatar que as causas que mais aparecem no âmbito acadêmico e que os autores mais concordam são as dificuldades dos alunos em compreender a disciplina, a falta de motivação tanto dos professores como dos alunos, o rigor da matéria, as experiências negativas envolvendo a matéria, o não gostar da matemática, e até mesmo fatores mentais e psicológicos. Sabendo dessas informações, professores e alunos propõem meio de diminuir essas causas, criando soluções com o apoio de aplicações tecnológicas, como sites, aplicativos mobile e programas computacionais para auxiliar no aprendizado e melhorar a compreensão da matéria tornando-a mais agradável e mais dinâmica.

Palavras-chave: Matemática; Ensino; Aprendizagem; Educação; Trigonometria.

INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina que é essencial no currículo escolar, e a preocupação com a reprovação nessa disciplina nos níveis da educação básica, tem motivado educadores e estudantes a desenvolver técnicas e pesquisas a fim de propor meios de melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem.

Segundo Dario Fiorentini e Maria Ângela Miorim, as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina; muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento "adquirido". Em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância.

¹ Graduando em Ciência da Computação na Facima, Faculdade da Cidade de Maceió. E-mail: <weldonrafael@hotmail.com>.

² Mestre em Ciência da Computação e Coordenador pela Faculdade da Cidade de Maceió (FACIMA), Maceió (AL), Brasil. E-mail: <valdicksales@gmail.com>.

O professor, por outro lado, consciente de que não consegue alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos e tendo dificuldades de, por si só, repensar satisfatoriamente seu fazer pedagógico procura novos elementos – muitas vezes, meras receitas de como ensinar determinados conteúdos – que, acredita, possam melhorar este quadro. Uma evidência disso é, positivamente, a participação cada vez mais crescente de professores nos encontros, conferências ou cursos. Segundo a autora Monique S. Lehmann, algumas pesquisas têm indicado que muitos estudantes têm falhas de aprendizagem em conteúdos de ensino fundamental e médio, como falta de domínio de conteúdos específicos, dificuldades para interpretar questões, relacionar conceitos já estudados a situações novas, formular e resolver problemas. Diante desses problemas, alunos e professores vêm criando meios de solucionar essas dificuldades. São várias as tentativas de melhoria com o uso de diferentes metodologias de ensino e de matérias de suporte didático, como o uso de materiais on-line, aplicações e programas.

2 A DIFICULDADE DO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA

Quais os fatores que levam os alunos a não aprender a matemática? Segundo Cínthia Soares de Almeida, falar de dificuldade em Matemática é simples quando dizem que se trata de uma disciplina complexa e que muitos não se identificam com ela. Mas essas dificuldades podem ocorrer não pelo nível de complexidade ou pelo fato de não gostar, mas por fatores mentais, psicológicos e pedagógicos que envolvem uma série de conceitos e trabalhos que precisam ser desenvolvidos ao se tratar de dificuldades em qualquer âmbito, como também em Matemática.

As dificuldades encontradas na compreensão da matemática são várias, por parte dos professores, ao não se sentirem motivados ou por não terem tido uma boa formação acadêmica, acarreta em motivos que influenciam negativamente na educação dos alunos. Com isso, os professores acabam se acomodando e utilizando os mesmos moldes que foram ensinados. Segundo Jucelaine Cechin e Roseli Viola Rodrigues, a Matemática vem sendo trabalhada de forma muito abstrata, levando em conta apenas exercícios repetitivos de resolução de

“continhas” (as quatro operações) e atividades descontextualizadas. Não se busca uma compreensão dos conceitos matemáticos e suas relações com o cotidiano, enfatizando que a Matemática como uma ciência pronta e acabada, e que o aluno deve apenas memorizar seus símbolos e signos. Aspecto que cria um receio na criança e faz com que esta não goste dessa disciplina. E, segundo Paín (1992) e Kozelski (2012), o processo de aprendizagem é complexo e sofre interferência de fatores internos e/ou externos [...] dificultando o processo de compreensão e construção deste conhecimento.

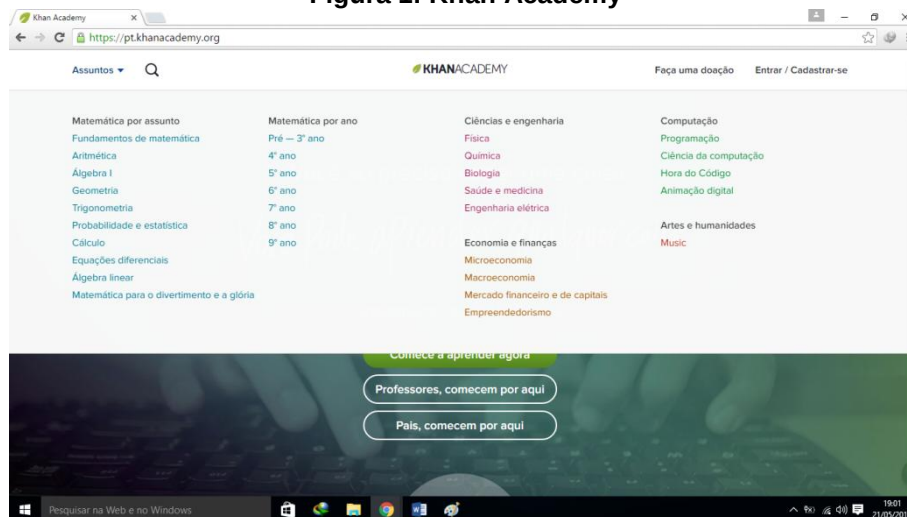
Enquanto uns aprendem rápido, outros encontram muitas dificuldades, sendo elas causadas por falta de uma metodologia adequada, por problemas psicológicos, físicos ou mentais, ou porque o aluno não consegue compreender os códigos Matemáticos ou da linguagem. Já por parte dos alunos, o simples fato de ser uma matéria complexa e que é necessário o raciocínio, certos alunos acabam criando resistência à essa matéria. Alguns alunos vêm a matemática como uma matéria incompreensível, mas o fato é que ao não tentar compreender, acaba criando certos bloqueios mentais e psicológicos.

Com proposta de problemas e situações nas quais os alunos tenham motivação para pesquisar, investigar, construir o seu conhecimento, o professor deve agir como um mediador, dando dicas e incentivar os alunos a descobrir a verdade por si só.

3 AS FERRAMENTAS EXISTENTES PARA O ENSINO DA TRIGONOMETRIA

Alguns sites existentes contribuem para auxiliar no aprendizado, por exemplo: **Khan Academy** que dispõe de um grande acervo não só na matemática como em outras matérias; ele oferece exercícios, vídeos de instrução e painéis de aprendizado que incentivam os estudantes a aprender no próprio ritmo. Que inicia do jardim de infância até o cálculo; por ser uma ferramenta gratuita qualquer um poder acessar.

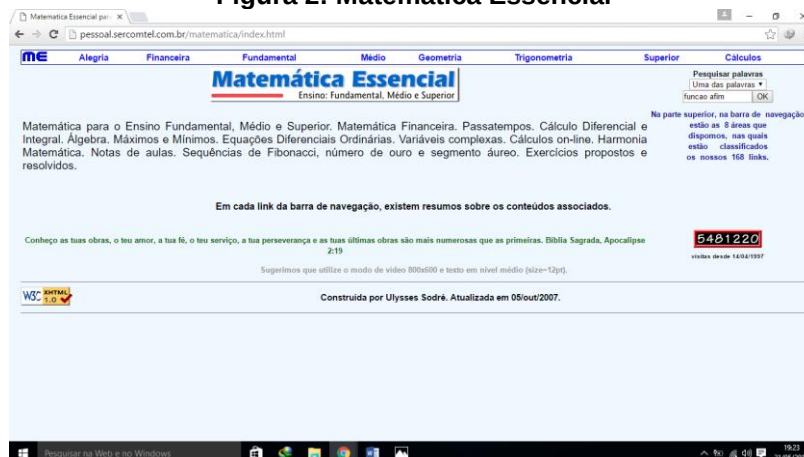
Figura 1: Khan Academy



Fonte: <<https://pt.khanacademy.org/>>

Matemática Essencial é um site para auxiliar no ensino do fundamental, médio e superior. Ele dispõe de materiais para auxiliar na matemática financeira, cálculos diferencial e integral, álgebra, entre outros. O site é composto por textos e imagens.

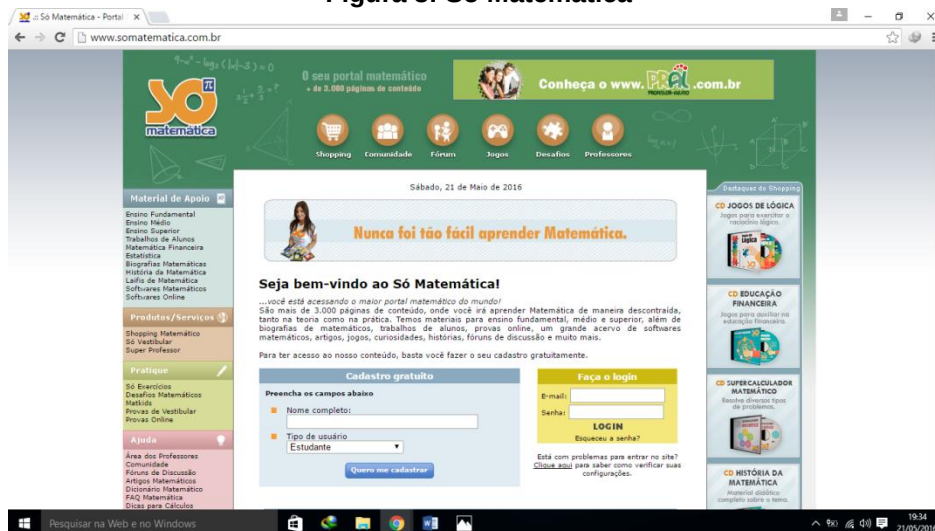
Figura 2: Matemática Essencial



Fonte: <<http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/>>

Só Matemática é um site educacional, pertencente à rede educacional do Grupo Virtuoso e é acessado por milhões de usuários desde sua criação em 1998. É considerado por muitos uma referência em matemática na internet, sendo recomendado por muitos professores. O site dispõe de exercícios, jogos matemáticos, curiosidades, comunidades e, entre outros atrativos.

Figura 3: Só Matemática

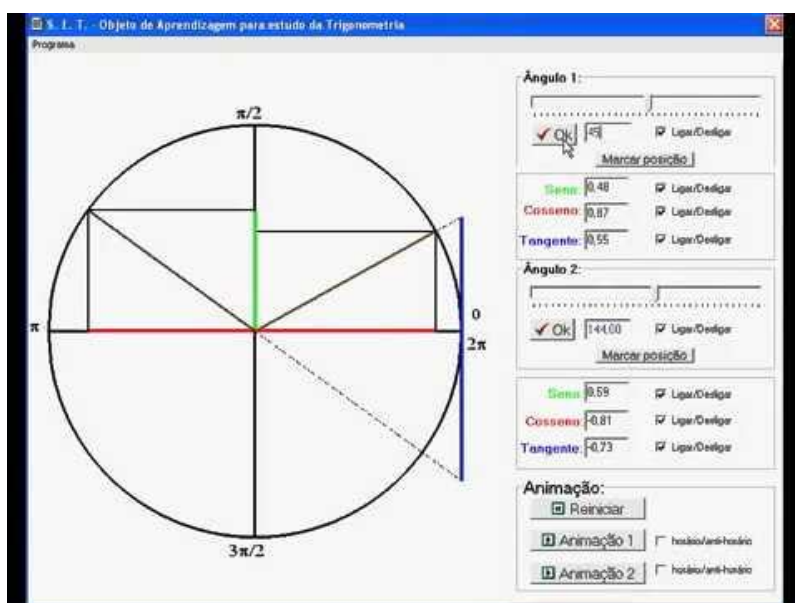


Fonte: <<http://www.somatematica.com.br/>>

Alguns programas existentes que auxiliam no aprendizado são:

- O SET (Software para Ensino de Trigonometria) – é um software que possibilita visualizar projeções no círculo trigonométrico e relacionar medidas de ângulos, em radiano, com respectivos valores de seno, cosseno e tangente.

Figura 4: SET



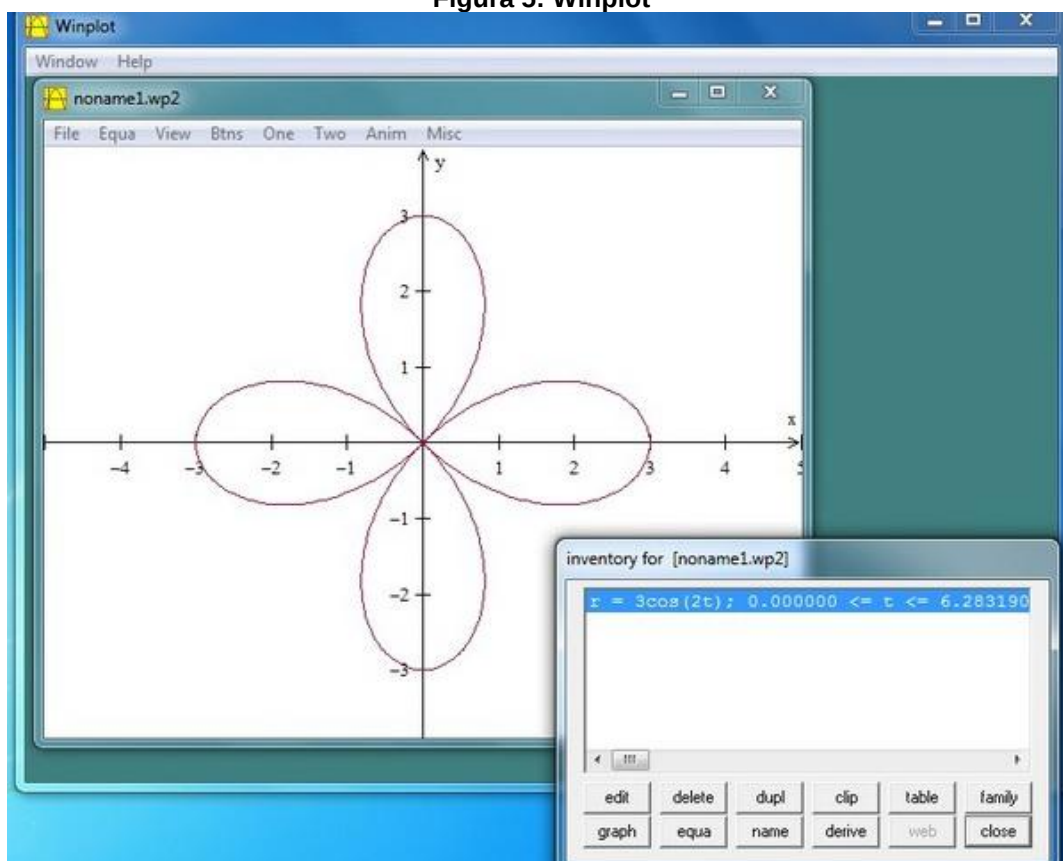
Fonte: <<https://sites.google.com/site/wellersonquintaneiro/software-de-grafico>>

– O Winplot – é um software desenvolvido pelo professor Richard Parris, da Philips Exeter Academy, por volta de 1985. No Brasil ele foi traduzido pelo Adelmo Ribeiro de Jesus. O diferencial do winplot, além de ser um software gratuito, é que se encontra em constante atualização e os usuários podem contar com a assistência do seu criador.

Nos estudos das funções trigonométricas, os recursos gráficos do winplot permitem as mais variadas explorações, como visualização de animações, entre outras.

Com o winplot várias atividades podem ser desenvolvidas aplicando os conceitos das funções trigonométricas. Tais como funções que envolvem seno, cosseno e tangente.

Figura 5: Winplot



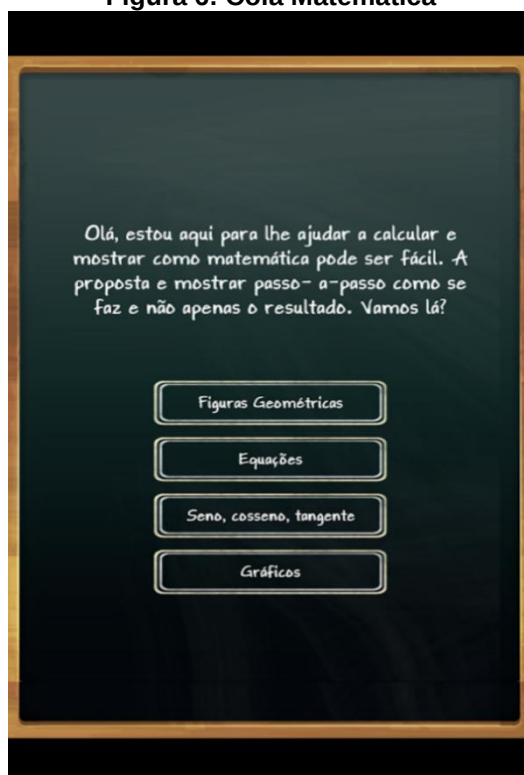
Fonte: <<http://www.mat.ufmg.br/~espec/tutoriais/winplot/>>

Alguns aplicativos mobile existentes que auxiliam no aprendizado são:

– Cola Matemática – que é um aplicativo gratuito que auxilia a fazer tarefas escolares. Ele não só apresenta o resultado final, como também demonstra passo a

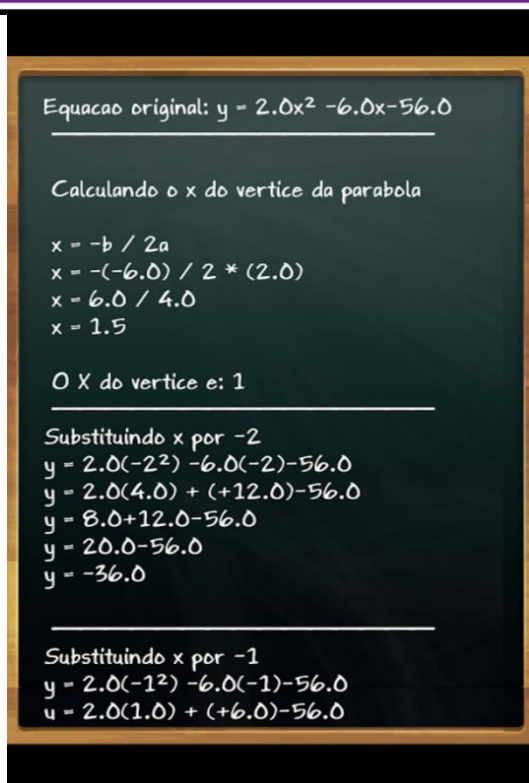
passo o detalhamento dos cálculos. Atualmente ele realiza cálculos como mmc, equação de 2º grau, conversões numéricas, cálculos geométricos como trapézio, quadrado, retângulo e muito mais.

Figura 6: Cola Matemática



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=dcidiu.colamatematicafree>>

Figura 7: Cola Matemática



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=dcidui.colamatematicafree>>

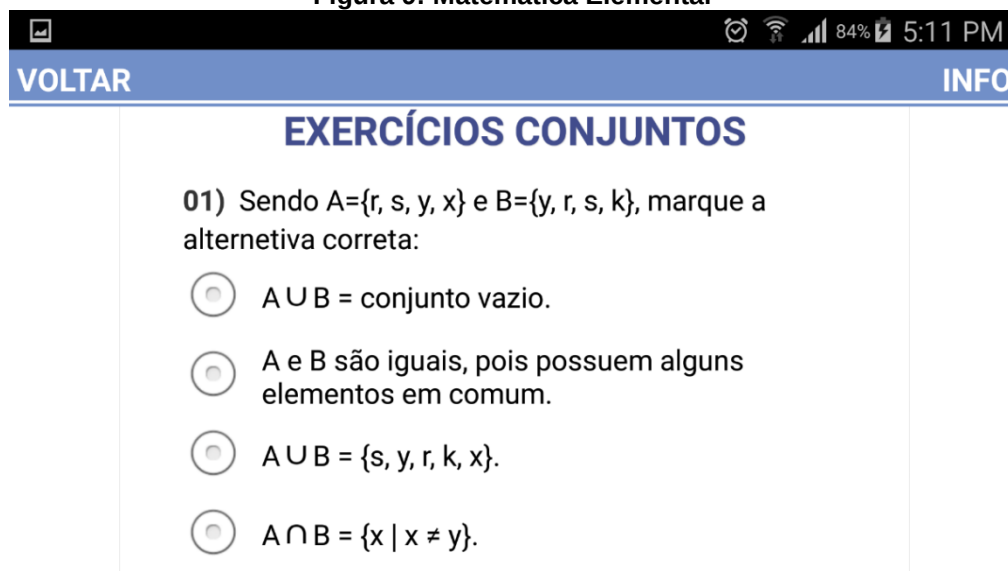
Matemática Elementar – é uma aplicação que foi desenvolvida por alunos da UFMS. Ela contém conteúdo e exercícios, com lições tais como: conjuntos numéricos, intervalos, potenciação, radiciação, produtos notáveis, funções e inequações. Os exercícios são de multiescolha, com demonstração da resolução.

Figura 8: Matemática Elementar



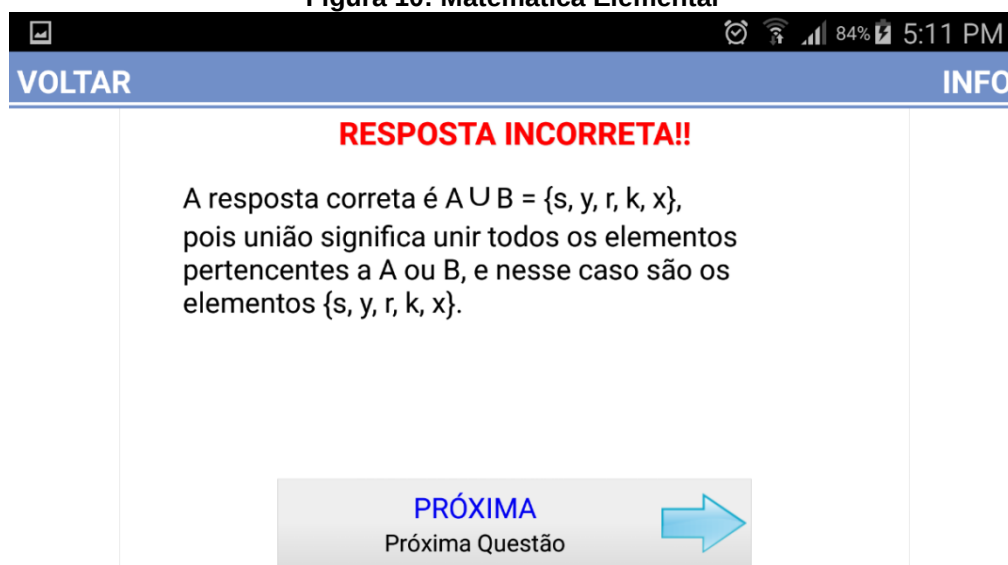
Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ufms_cpmp.matematicaelementar>

Figura 9: Matemática Elementar



Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ufms_cpmp.matematicaelementar>

Figura 10: Matemática Elementar



Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ufms_cpmp.matematicaelementar>

Círculo unitário trigonométrico – é uma aplicação interativa para compreensão visual e cálculo do seno, cosseno, tangente, cotangente, secante, cossecante

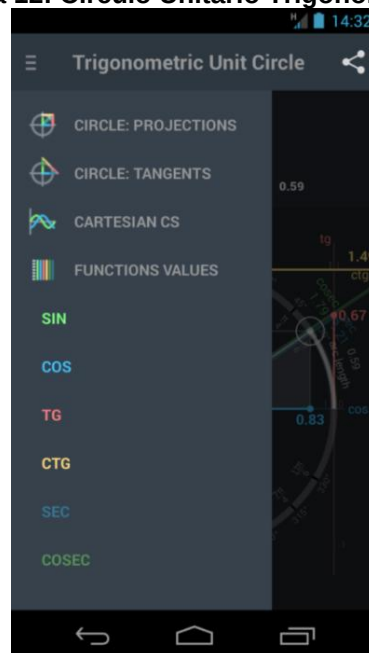
função, graus e radiando, descrição da tabela, descrição das funções, entre outras. Para utilizar, basta mover um ponto para definir o ângulo e a função que quer; com o toque no centro do círculo pode-se escolher o ângulo exato o qual deseja. Ele possui demonstrações gráficas para auxiliar no entendimento.

Figura 11: Círculo Unitário Trigonométrico



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=processing.test.trigonometrycircleandroid>>

Figura 12: Círculo Unitário Trigonométrico



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=processing.test.trigonometrycircleandroid>>

≥

Figura 13: Círculo Unitário Trigonométrico



Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=processing.test.trigonometrycircleandroid>

Figura 14: Círculo Unitário Trigonométrico

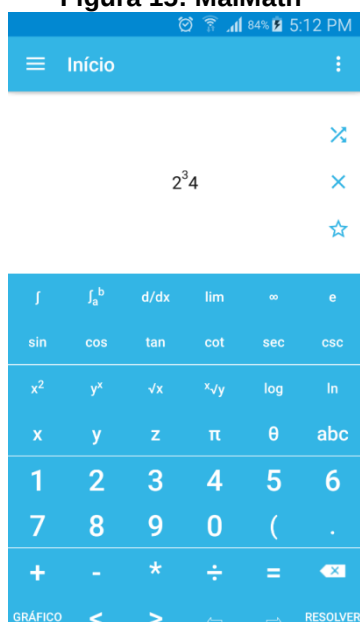


Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=processing.test.trigonometrycircleandroid>

[d=processing.test.trigonometrycircleandroid](https://processing.test.trigonometrycircleandroid)

MalMath – é um solucionador de problemas com descrição passo a passo e gráficos. Com ele os estudantes entendem o processo passo a passo da resolução dos problemas; pode ser usado por alunos do ensino fundamental, médio e superior. As principais características dele são: a solução passo a passo com explicações detalhadas de cada passo, gráficos, e possuir gerador de problemas aleatórios com várias categorias e níveis de dificuldades.

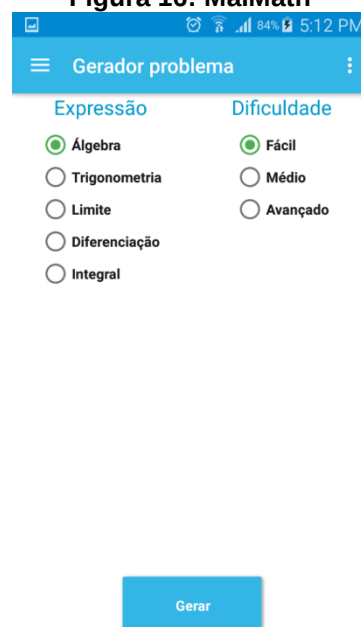
Figura 15: MalMath



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.malmath.apps.mm>>

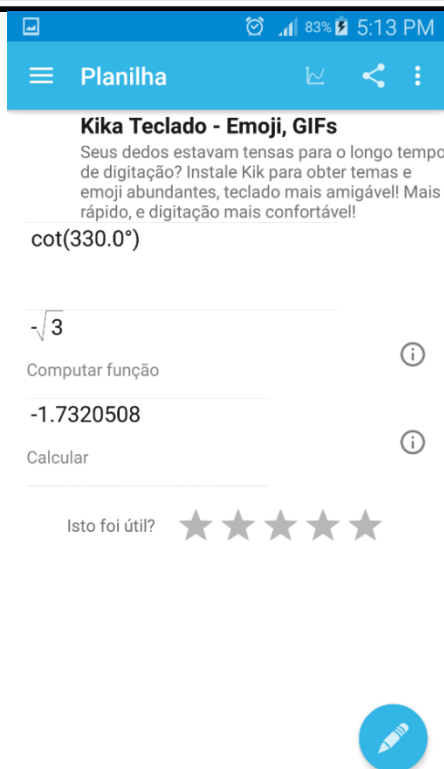
Figura 17: MalMath

Figura 16: MalMath



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.malmath.apps.mm>>

Figura 18: MalMath



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.malmath.apps.mm>>

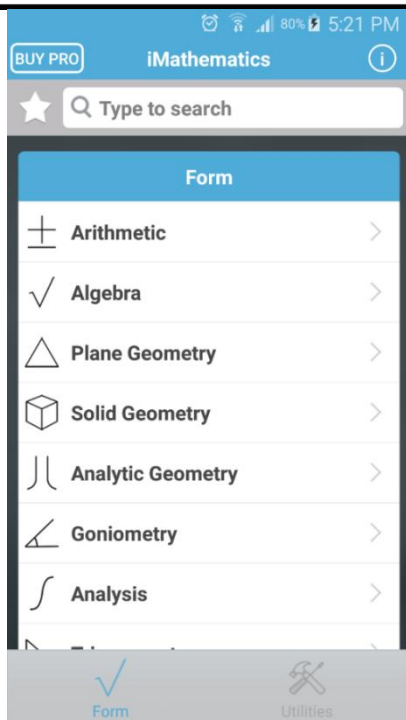


Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.malmath.apps.mm>>

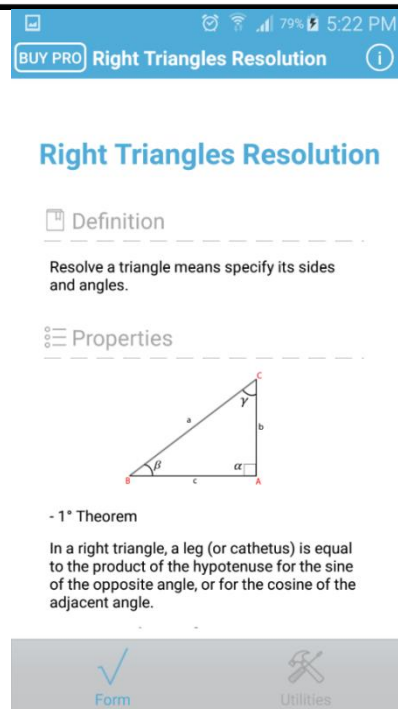
iMathematics – é um aplicativo tutor pessoal. Ele inclui uma grande variedade de conteúdos relacionados à matemática. Com ele pode se aprender rapidamente graças às explicações claras e simples. A aplicação está limitada ao inglês.

Figura 19: iMathematics

Figura 20: iMathematics



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.droidtech.imathematica>>



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.droidtech.imathematica>>

Me Salva! – é uma plataforma focada em desenvolver aulas criativas e eficientes para ajudar os alunos a aprenderem com mais facilidade. Dispondo de vídeos-aulas e exercícios não só para matemática como em outras disciplinas com demonstração das resoluções dos problemas passo a passo.

Figura 21: Me Salva!



Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mesalva>>

Figura 22: Me Salva!



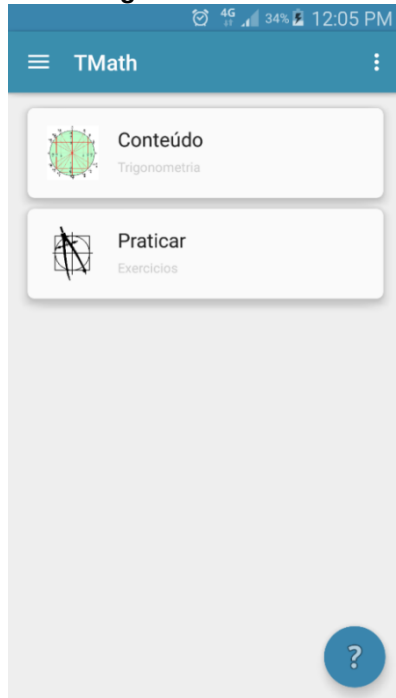
Fonte: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mesalva>>

4 UMA PROPOSTA DE ENSINO DA TRIGONOMETRIA ATRAVÉS DE UM APLICATIVO

Com o objetivo de apresentar um projeto de matemática, TMath é uma ferramenta que explora as equações de Trigonometria. Voltado para atividades lúdico-educativas, o protótipo desenvolvido pretende auxiliar no aprendizado de trigonometria.

Na aplicação pode escolher se quer ver os conteúdos ou praticar. Ele está dividido em 10 capítulos: Arcos e Ângulos, Funções Circulares, Relações Fundamentais, Redução do 1º Quadrante, Arcos Notáveis, Transformações, Equações, Inequações, Triângulos Retângulos e Triângulos Quaisquer; cada capítulo contém exercícios específicos relacionados ao conteúdo do capítulo (ou do mesmo). Ao selecionar um capítulo, se dá início aos exercícios, que são aleatórios. A cada exercício respondido é demonstrada a resolução antes de se passar para o próximo. Ao se atingir a quantidade mínima ou máxima de respostas, a aplicação retorna para tela dos capítulos.

Figura 23: TMath



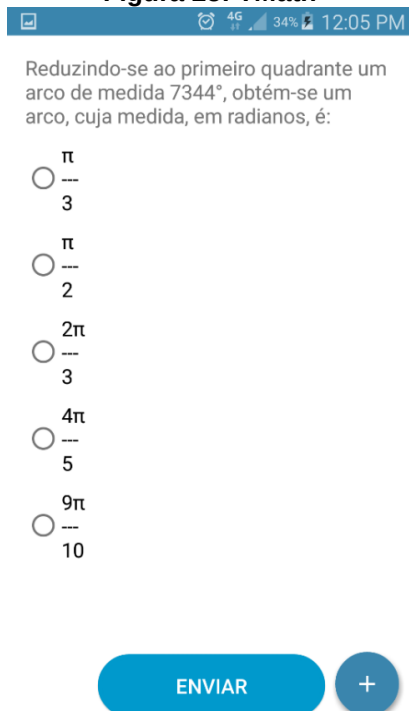
Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 24: TMath



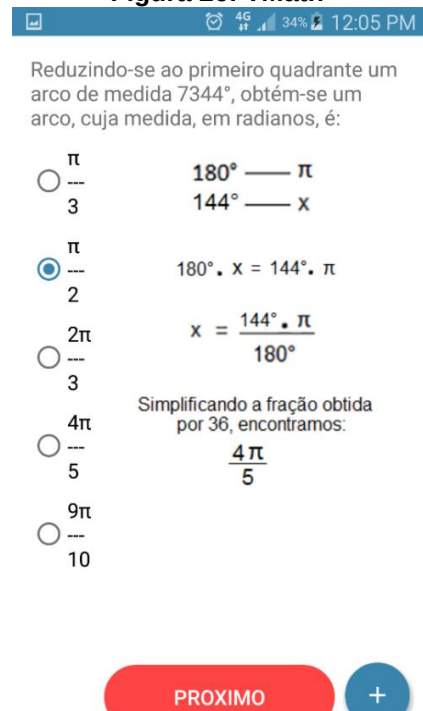
Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 25: TMath



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 26: TMath



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 27: TMath

Transforme o ângulo de 30° graus para radianos:

$\longleftrightarrow$ π rad

$\longleftrightarrow$ α

ENVIAR **+**

Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 28: TMath

Transforme o ângulo de 30° graus para radianos:

$\frac{180}{30}$ $\longleftrightarrow$ π rad

$\longleftrightarrow$ α

$180^\circ \cdot \alpha = 30^\circ \cdot \pi$

$\alpha = \frac{30^\circ \cdot \pi}{180^\circ}$

O ângulo de 30° equivale a

$\frac{\pi}{6}$ rad.

Dica 1 **?**

Dica 2 **?**

Rascunho

PROXIMO **×**

Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 29: TMath

Um arco de circunferência mede

$\frac{11\pi}{6}$ rad.

Qual a sua medida em graus?

☐ 280° π rad $\longleftrightarrow$ 180°

☐ 360° $\frac{11\pi}{6}$ $\longleftrightarrow$ x

☐ 300°

☒ 330°

☐ 250°

Dica 1 **?**

Rascunho

Utilize a regra de três para resolver!

ENVIAR **×**

Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 30: TMath

Um arco de circunferência mede

$\frac{11\pi}{6}$ rad.

Qual a sua medida em graus?

☐ 280° π rad $\longleftrightarrow$ 180°

☒ 360° $\frac{11\pi}{6}$ $\longleftrightarrow$ x

☐ 300°

☐ 330° $x \cdot \pi = 180^\circ \cdot \frac{11\pi}{6}$

☐ 250°

$x = 30^\circ \cdot 11$

A medida do arco de

$\frac{11\pi}{6}$ rad é 330°.

PROXIMO **+**

Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 31: TMath

Um arco de circunferência mede $\frac{5\pi}{3}$ rad.
Qual a sua medida em graus?

☒ 300°
☐ 250°
☐ 310°
☐ 100°
☐ 200°

Dica 1 ?
 Dica 2 ?
 Rascunho ✎

ENVIAR ✕

Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 32: TMath

ENVIAR +

Fonte: Elaborado pelo Autor

CONCLUSÃO

A utilização de ferramentas como sites, softwares e aplicativos mobile, vem aumentando. À medida dos anos, esses recursos vêm se tornando um grande aliado no aprendizado da matemática e em outras matérias. Com esses meios, o aluno não fica limitado à sala de aula; pode-se aprimorar seus conhecimentos ou, simplesmente, utilizar de apoio no aprendizado. Os recursos computacionais tornam o aprendizado mais interativo, prático e mais interessante para o aluno, além de diminuir a abstração no entendimento das funções, melhora a compreensão por não ficar limitado ao papel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMY, K. Khan Academy. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

ALMEIDA, C. S. D. Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção, 2006.

DIOVANI, Professordiovani. **Professordiovani**. Disponível em: <http://professordiovani.com.br/rw/monografia_araujo.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2015.

LEHMANN, M. S. Utilização do Winplot como Ferramenta para o ensino de Funções Trigonométricas. Vassouras, RJ; 2010.

LTD, M. iMathematics. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.droidtech.imathematica>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

MALMATH. MalMath. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.malmath.apps.mm>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

MIORIM, D. F. E. M. Â. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, B. F. Cola Matemática. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=dcidiu.colamatematicafree>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

PORÃ, U. C. D. P. Matemática Elementar. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ufms_cppp.matematicaelementar>. Acesso em: 20 dez. 2015.

QUINTANEIRO, W. Wellerson Quintaneiro. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/wellersonquintaneiro/software-de-grafico>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

RODRIGUES, J. C. E. R. V. Dificuldades de Aprendizagem na Matemática. **psicopedagogia**, 10/03/2016. Disponível em:
<http://www.psicopedagogia.com.br/new1_artigo.asp?entrID=1934#.V0jsvJErLIU>. Acesso em: 20dez. 2015.

SALVA!, M. Me Salva! Disponível em:
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mesalva>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

SODRÉ, U. Matemática Essencial. Disponível em:
<<http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

STUDIO, A. Círculo unitário trigonométrico. Disponível em:
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=processing.test.trigonometrycircleandroid>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

UFMG, D. D. M. D. mat.ufmg. Disponível em:
<<http://www.mat.ufmg.br/~espec/tutoriais/winplot/>>. Acesso em: 19 març. 2016.

VIRTUOUS, G. Só Matemática. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2016.