

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO LATU SENSU  
METODOLOGIA DE ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

RILNER MOREIRA DA CONCEIÇÃO

UM OLHAR SOBRE O ENSINO DA TRIGONOMETRIA EM APLICATIVOS DE  
DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

MANAUS - 2015

## RESUMO

Buscando uma forma de atingir o estudante com eficiência e dar suporte ao professor nos temas que exigem criatividade didática, selecionaram-se alguns aplicativos de dispositivos móveis que oferecem recursos, incluindo audiovisuais para o tema trigonometria, aproveitando a oferta de conteúdo da internet, a acessibilidade e o compartilhamento de informações, fez-se uso de equipamentos que permitissem a livre exploração desses recursos pelos próprios estudantes da 1ª série do ensino médio de uma escola pública da cidade de Manaus, com a expectativa de que avaliassem cada recurso como atividade, vídeo aula e facilidade de manuseio, e que analisassem também a sua possível utilização como complementos dos estudos. Os estudantes responderam a um questionário, numa abordagem qualitativa – descritiva analisando dois dos cinco aplicativos selecionados nesta pesquisa, sendo eles CEMEAM e GABARITANDO ENEM. Os demais aplicativos que não constaram no questionário foram: G1 ENEM e EDU.app, estes apresentaram proposta singular ou não funcionamento do aplicativo. De maneira geral o aplicativo GABARITANDO ENEM leva vantagem nas avaliações da maioria dos itens, embora os dois aplicativos tenham recebido bom julgamento nas vídeo aulas, o aplicativo CEMEAM se sobressai apenas no item que avalia a dificuldade das atividades. O tema trigonometria foi escolhido como único assunto a ser explorado pelos estudantes, o mesmo foi escolhido por sua importância na sequência dos estudos do ensino médio como a forma trigonométrica dos números complexos, função trigonométrica seno, cosseno, tangente e a mecânica clássica na física, além ser um dos temas que carece de recursos midiáticos para dar suporte ao professor na explanação em sala de aula.

Palavras-chaves: Aplicativos educacionais; trigonometria, vídeo aulas

## INTRODUÇÃO

Cada vez mais inseridos no cenário atual os aplicativos de dispositivos móveis como celulares e tablets trazem ferramentas, entretenimento e informação, não é nenhuma novidade dizer que ao longo da história houve formas de auxílio aos estudos, desde os cursos por correspondências, passando pelas aulas televisivas e as aulas on-line, os aplicativos possibilitam aos jovens estudantes de hoje acompanhar mais de uma aula de um determinado tema, rompendo as paredes de uma sala de aula e permitindo ao próprio estudante escolher a didática que mais lhe convém. Em dias em que muitos profissionais da educação matemática se perguntam como atingir com eficácia o estudante e fazê-lo compreender conceitos que a própria formalidade matemática mais afasta do que aproxima, surgiram aplicativos com grande potencial de auxílio.

Alguns temas, como a trigonometria, requerem habilidades dos professores para que os estudantes compreendam e possam levar bagagem para os estudos posteriores. Na intenção de dar suporte ao professor e atingir o estudante de forma complementar

selecionou-se alguns desses aplicativos para que os estudantes experimentassem seus recursos, seus desafios e avaliassem suas eficiências.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas últimas décadas percebeu-se uma preocupação com ensino da matemática nas escolas públicas, tendo em vista os resultados insatisfatórios em avaliações nacionais que mostram cada vez mais a necessidade de atingir o estudante de forma mais eficaz. Nesse período investiu-se muito em laboratórios de informática, projetores e atédispositivos móveis para que o estudante pudesse recorrer às mais diversas fontes disponíveis de informação.

Embora sejam abundantes as ofertas de conteúdos disponíveis nos dias atuais, poucos deles se direcionam para o contexto do aluno, já que a maioria visa a uma preparação para avaliações como o exame nacional do ensino médio (ENEM) com métodos tradicionais de ensino. A busca por conteúdos facilitadores de aprendizagem conforme as tendências progressivistas tendem a ser mais requisitados com o advento da acessibilidade aos dispositivos móveis (celulares e tablets).

A utilização dos computadores e dispositivos móveis como recurso didático é um caminho irreversível, tendo em vista a crescente versatilidade e acessibilidade dos softwares educativos, como também, a capacidade de modelar e simular sistemas reais. Em hipótese alguma há a necessidade de substituir a figura do professor, porém Jucá (2006) sugere que o professor adquira uma nova linguagem e que esteja preparado para lidar com os ritmos individuais dos alunos, além de apropriar-se de técnicas que permita elaborar, de maneira criativa, material didático nos meios eletrônicos. A principal função destas ferramentas computacionais didáticas é auxiliá-lo na mediação do processo de ensino-aprendizagem da matemática, e também estimular os alunos a interagir com os novos, e cada vez mais frequentes, recursos provenientes do avanço tecnológico e do mundo globalizado.

No entanto Valente (2002) diagnosticou que dentre as diversas utilizações que o computador pode receber na educação, aqueles modos que se aproximam demais das práticas pedagógicas tradicionais são menos eficazes no que eles propõem-se a fazer, que é a compreensão por parte do sujeito aprendiz.

Leite et.al (2009) questiona que mesmo com vantagens comprovadas dos aplicativos tecnológicos, sua utilidade motivacional, a interatividade e as inúmeras propostas

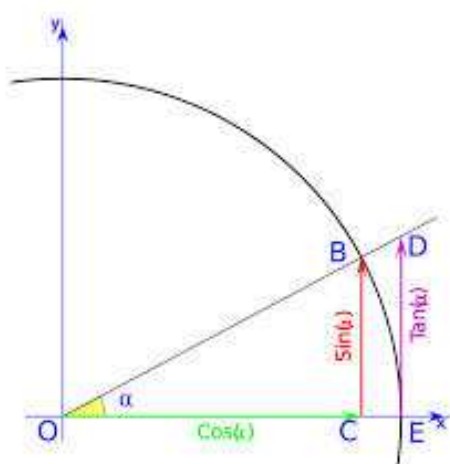
pedagógicas, é necessário uma pesquisa profunda e ampla sobre as propriedades qualitativas dos recursos ofertados aos professores e alunos, contribuindo para a facilitação e qualificação na construção do ensino e aprendizagem, e na produção do conhecimento.

Desta forma faz-se necessário comparar a qualidade dos aplicativos educacionais com conteúdo de matemática voltados para o ensino básico, analisar suas funções e sua aplicabilidade, verificar sua eficácia dentro do cotidiano em sala de aula.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

Os dados foram coletados por meio de questionário, numa abordagem qualitativa – descritiva, aplicados para uma amostra de cinquenta alunos matriculados na 1ª série do ensino médio. Conforme Fetzer e Brandalise (2009) o questionário permite construir uma concepção da percepção dos alunos e contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem de matemática na formação básica.

Pela vivência em sala de aula foi escolhido o tema trigonometria, pois conforme Oliveira (2006) enormes são as dificuldades dos estudantes nos assuntos derivados deste tema, como o ciclo trigonométrico, as funções trigonométricas seno, cosseno, tangente e a forma trigonométrica dos números complexos devido à dificuldade de colocá-las em contextos diários, além da dificuldade que o professor tem de representá-las visualmente.



Fez-se uma prévia análise dos aplicativos gratuitamente disponíveis no que tange seus objetivos no ensino da matemática além das possibilidades e facilidades de manuseio como também a interação com o estudante.

Desta prévia análise selecionaram-se alguns aplicativos que permitem ao estudante, sempre de forma gratuita, realizar atividades, assistir vídeos sobre os temas e com fácil manuseio. Os aplicativos selecionados foram G1 ENEM, EDU, GABARITANDO ENEM, CEMEAM.

Buscou-se junto aos estudantes do ensino médio (1ª série) dos turnos matutino e noturno da Escola Estadual WaldockeFricke de Lyra, que está localizada na zona oeste de Manaus, uma análise dos aplicativos com o tema Trigonometria. Os estudantes testaram cada um deles nos tablets fornecidos pela secretaria de educação e também responderam ao questionário atribuindo notas de 0 a 5 para os atributos de cada aplicativo.

1. A INTERFACE (FERRAMENTAS PARA ACESSO) É DE FÁCIL MANUSEIO?
2. ENCONTROU COM FACILIDADE O ASSUNTO ESCOLHIDO?
3. O VÍDEO CORRESPONDEU SUA EXPECTATIVA?
4. TEVE DIFICULDADE PARA REALIZAR A ATIVIDADE?
5. VOCÊ ACHA QUE O APLICATIVO PODE LHE AJUDAR NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS (ENEM, SADEAM)?

Os dados foram coletados e distribuídos em gráficos que compararam as notas atribuídas pelos estudantes aos aplicativos.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Notou-se a partir de suas descrições um objetivo comum aos aplicativos educacionais, o interesse em ajudar o estudante na avaliação do enem, mas também permite o ensino espiral que segundo (Valente, 2002) é o mecanismo mais apropriado para se compreender a construção do conhecimento oriundo da relação aprendiz e tecnologias de comunicação e informação.

G1 ENEM– Descrição: “Prepare-se para o Enem com testes de conhecimentos e confira dicas assistindo a vídeos. Jogue sozinho ou desafie seus amigos e desconhecidos. Reforce seus estudos e saia na frente”.Com uma proposta diferente o aplicativo G1 ENEM propõe uma sabatina de perguntas no contexto do enem em que é possível desafiar um amigo ou colega para uma disputa por pontos, com vídeos e várias dicas o aplicativo é tão singular que restringe as comparações com os demais.



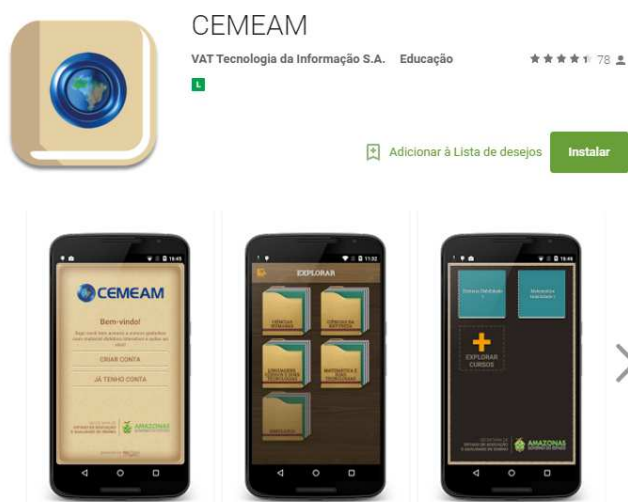
EDU – Descrição: “Precisando de um empurrãozinho na reta final do Enem?”. Com apoio da Fundação Lemann, o mesmo que desenvolve o Khan Academy, o aplicativo EDU.app propõe atividades temáticas do enem e disponibiliza os vídeos do youtube que correspondem aos temas escolhidos para o estudo. São mais de 2 000 vídeos de diversos autores organizadas em 4 áreas de conhecimento.



GABARITANDO O ENEM – Descrição: “O Gabaritando está ainda mais completo! Aproveite videoaulas incríveis do canal Stoodi dentro do aplicativo e prepare-se ainda melhor para o ENEM”. Com vídeos exclusivos do canal Stoodi o aplicativo propõe atividades contextualizadas para o enem, além de trazer resumos e dicas para o estudante se preparar para as avaliações, com professores próprios oferece também acompanhamento didático dos estudos.



CEMEAM – Descrição: “O Governo do Estado do Amazonas, por meio da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC), disponibiliza para a população amazonense o aplicativo do Centro de Mídias de Educação do Amazonas (CEMEAM), que consiste em uma ferramenta de estudos para preparação dos alunos do Ensino Médio que irão realizar o ENEM”. Com apoio do Governo do Estado do Amazonas o aplicativo CEMEAM tem como ponto forte a não necessidade constante de uma rede conectada a internet, isso permite o acesso a vídeos sem estar conectado, traz atividades e dicas voltadas para as avaliações externas incluindo o enem, também com professores próprios da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC) oferece o conteúdo ao estudante de forma progressiva.



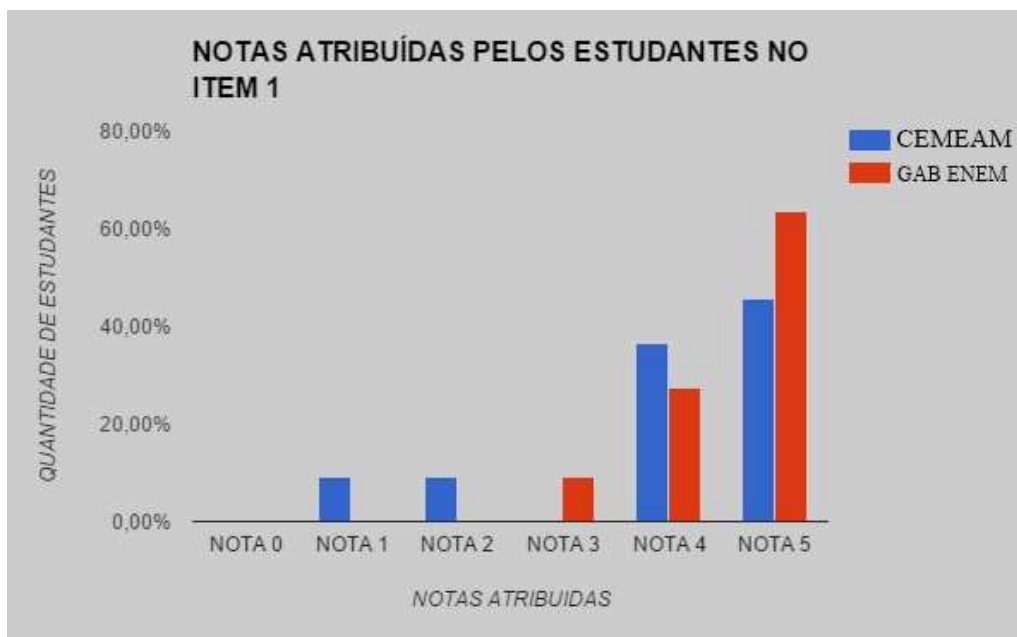
Apesar da boa proposta o aplicativo EDU.app, este apresentou falha de execução e parou de funcionar em todos os dispositivos móveis utilizados no experimento. O aplicativo G1 ENEM devido a sua proposta singular foi analisado de forma diferente, por não “ensinar” os conteúdos se assemelhar muito a um jogo, cuja primeira regra e ação é escolher um adversário. Em contra partida à proposta dos demais aplicativos este se concentra em pôr em prática as habilidades do estudante no contexto do enem.

Foram então analisados em questionários os aplicativos CEMEAM e GABARITANDO O ENEM, os dois têm propostas parecidas com vídeo aulas temáticas, atividades e simulados. Os estudantes com idades entre 16 e 19 anos manusearam e exploraram os recursos disponíveis em cada aplicativo registrando e atribuindo notas a cada um no questionário a seguir:

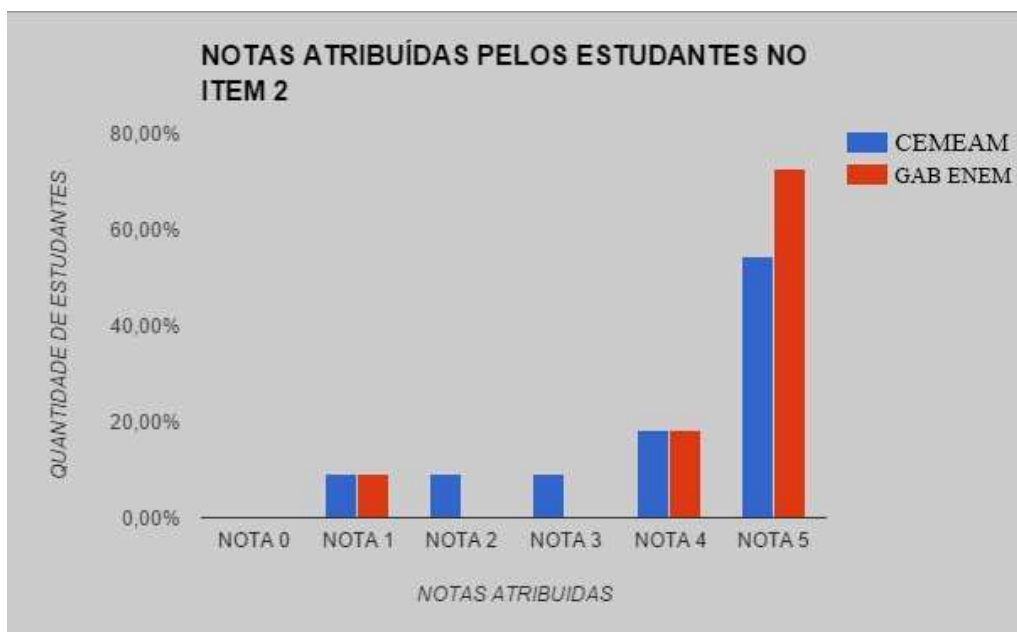
IDADE:	SÉRIE:	TURMA:				
Marque a nota de 0 a 5, onde 0 indica fraco e 5 indica ótimo, correspondente ao manuseio dos aplicativos.						
1. A INTERFACE (FERRAMENTAS PARA ACESSO) É DE FÁCIL MANUSEIO?						
<b>CEMEAM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
<b>GAB ENEM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
2. ENCONTROU COM FACILIDADE O ASSUNTO ESCOLHIDO?						
<b>CEMEAM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
<b>GAB ENEM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
3. O VÍDEO CORRESPONDEU SUA EXPECTATIVA?						
<b>CEMEAM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
<b>GAB ENEM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
4. TEVE DIFICULDADE PARA REALIZAR A ATIVIDADE?						
<b>CEMEAM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
<b>GAB ENEM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
5. VOCÊ ACHA QUE O APLICATIVO PODE LHE AJUDAR NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS (ENEM, SADEAM)?						
<b>CEMEAM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )
<b>GAB ENEM</b>	0 ( )	1 ( )	2 ( )	3 ( )	4 ( )	5 ( )

Analisando os resultados obtidos para o item um (análise da interface), podemos perceber que o aplicativo GABARITANDO ENEM agradou mais, aproximadamente 63% dos estudantes deram nota máxima para a interface deste aplicativo.

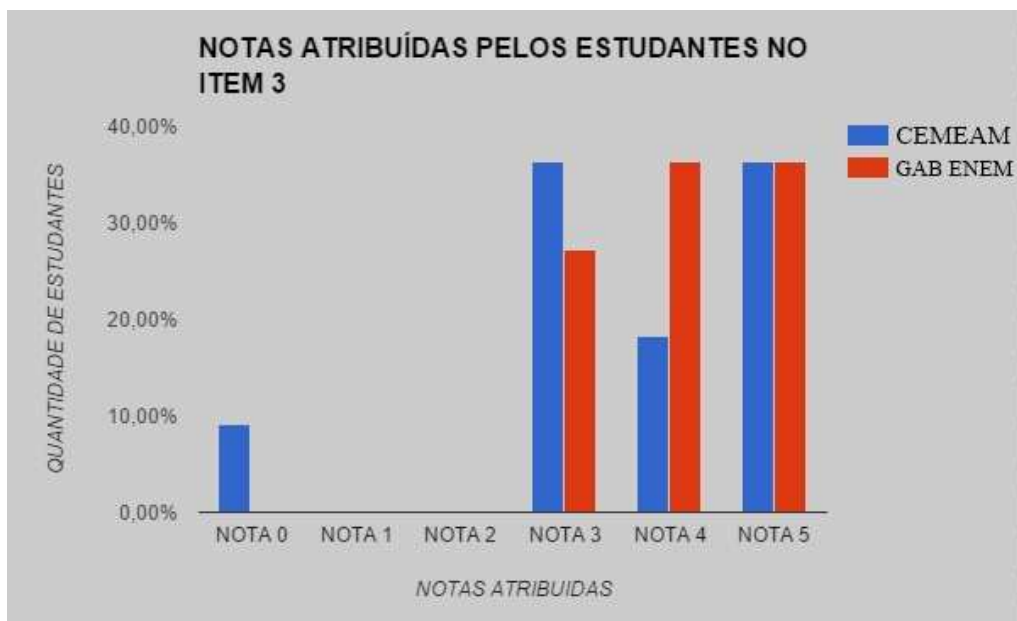




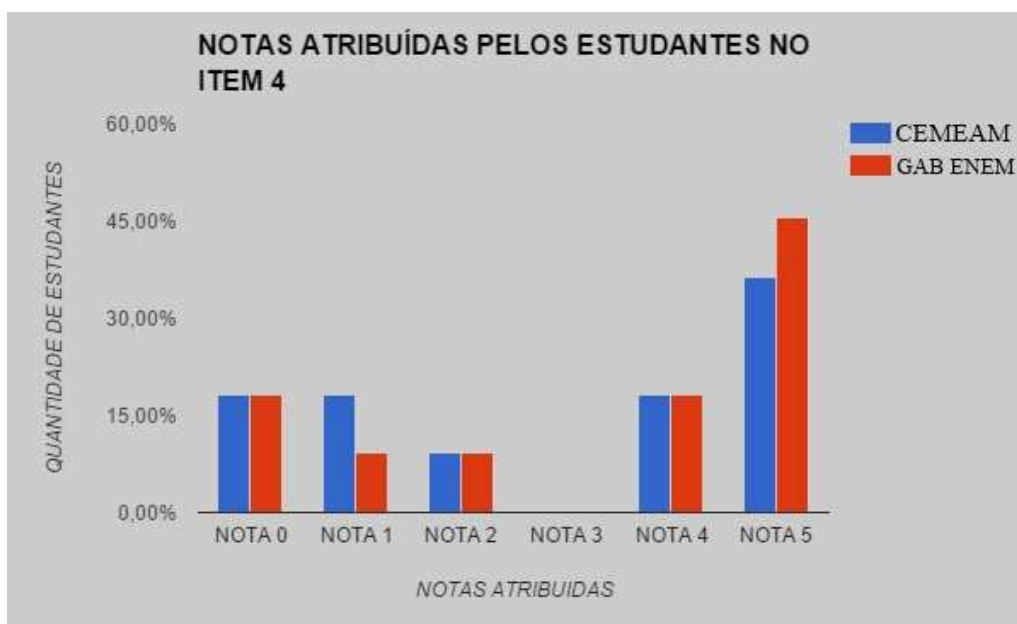
No item dois (facilidade de acesso) podemos perceber que os estudantes tiveram mais facilidade de encontrar o que procuravam no aplicativo GABARITANDO ENEM, cerca de 72% contra 54% dos alunos que apreciaram mais a facilidade de acesso do aplicativo CEMEAM.



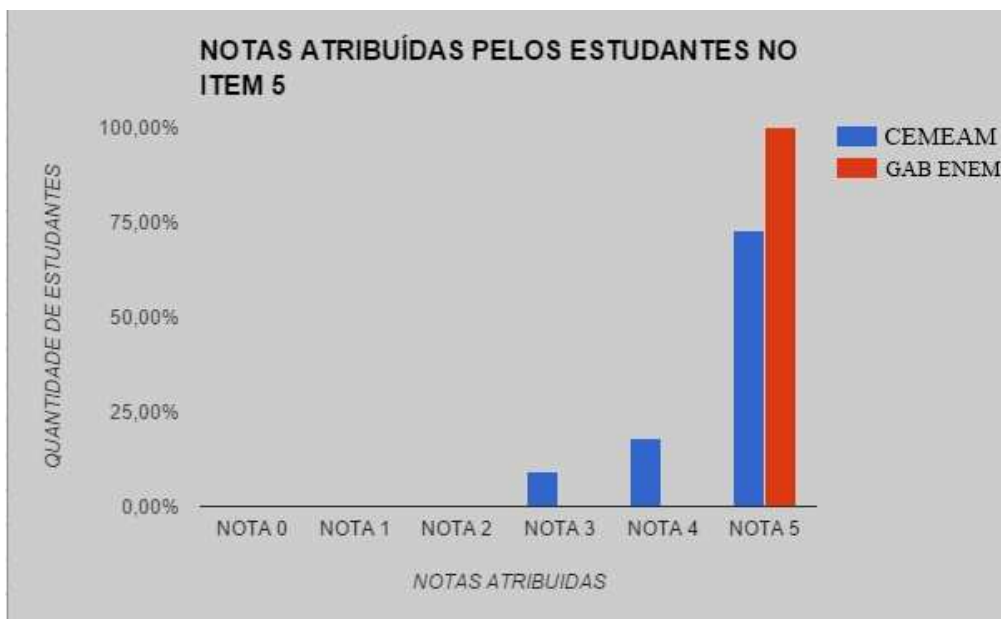
Na análise do item 3 (vídeo aula) percebemos que em ambos os aplicativos os vídeos agradaram, o aplicativo GABARITANDO ENEM leva vantagem por ter atendido mais as expectativas dos estudantes 72% dos estudantes deram notas 4 e 5 para o aplicativo, enquanto os mesmos 72% deram nota 3 e 5 para os vídeos do aplicativo CEMEAM.



Analisando o item 4 (realização da atividade) percebemos um equilíbrio na dificuldade que os estudantes enfrentaram nas atividades propostas pelos aplicativos se sobressaindo o aplicativo GABARITANDO ENEM.



No item 5 (auxílio nas avaliações externas) por unanimidade o aplicativo GABARITANDO ENEM agradeu 100% quando se perguntou se o mesmo auxiliaria nos estudos para avaliações externas como o enem, contra os 72% que afirmaram o mesmo para o aplicativo CEMEAM.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada vez mais os recursos tecnológicos estão presentes na vida cotidiana, conseqüentemente na educação, e já há algum tempo, esses recursos tentam ser inseridos para que o estudante possa melhorar seu entendimento principalmente quando se trata da matemática. É notório que o aluno está aberto a essas tentativas e cada vez mais entende que as abordagens devem ser diferentes, eles percebem que não basta oferecer tal recurso se este não for facilitador de aprendizagem. A trigonometria está dentro deste contexto e agora com advento dos dispositivos móveis e a informação mais acessível aos estudantes, notou-se que esses recursos podem facilitar o aprendizado. Porém, Valente (2005) diz que os educadores devem saber “ler” as “rachaduras de aprendizagem” dos alunos assim como um lenhador “lê” as rachaduras da madeira antes de aplicar um golpe de machado para que o objetivo seja alcançado com o mínimo esforço. Além disso, Leite et.al (2009) diz que minimizar o esforço para compreender e promover a aprendizagem é a demanda de um software educativo.

Conclui-se que dentre os aplicativos experimentados, a maioria foca seus objetivos na avaliação do Enem, mesmo assim a principal função desses aplicativos não é de substituir o professor, como diz Jucá (2006) é a de ajudá-lo na mediação no ensino-aprendizagem. Desta forma dentre os quatro selecionados para este trabalho podemos destacar o G1 ENEM por sua singularidade na proposta de ensino divertido e desafiador. Pode-se alegar que os dois aplicativos analisados pelos estudantes CEMEAM e GABARITANDO ENEM ambos produzem vídeos próprios com professores especializados da área de forma profissional e objetiva: suas atividades são desafiadoras e permitem fácil e rápido acesso para os temas selecionados. O grande revés é o não funcionamento do aplicativo EDU.app com mais de 2 000 vídeos, dentre

eles as produções da Fundação Lemann através do Khan Academy que é conhecido mundialmente na rede mundial de computadores.

## REFERÊNCIAS

FETZER, Fernanda; BRANDALISE, Mary Ângela Teixeira. **Processo de ensino e aprendizagem de matemática: o que dizem os alunos?** XVI Encontro Regional de Estudantes de Matemática 03 a 06 de junho de 2010. Disponível em <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/14FERNANDAFETZER.pdf>. Acesso em 09/11/2015.

JUCA, Sandro César Silveira. **A relevância dos softwares educativos na educação profissional.** Ciência & Cognição 2006, vol8; 22-28. Publicado em 13/08/2006. Disponível em [http://cienciasecognicao.org/pdf/v08/cec\\_vol\\_8\\_m32689.pdf](http://cienciasecognicao.org/pdf/v08/cec_vol_8_m32689.pdf). Acesso em 04/11/2015.

LEITE, Maici Duarte; PESSOA, Cristiane A. dos S.; FERRAZ, Martha Cornélio; BORBA, Rute Elizabete de S. R. **Softwares educativos e objetos de aprendizagem: um olhar sobre a análise combinatória.** X Encontro Gaúcho de Educação Matemática Comunicação Científica 02 a 05/06/2009. Disponível em <http://www.ifesp.edu.br/ik/images/documentos/diversos/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20softwares%20educacionais.pdf>. Acesso em 29/10/2015.

OLIVEIRA, Francisco Canindé de. **Dificuldades no processo ensino aprendizagem de trigonometria por meio de atividades.** Dissertação mestrado – Natal, 2006. Disponível em <http://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/16022/1/FranciscoCanindeO.pdf>. Acesso em: 04/11/2015.

VALENTE, J.A. **A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: repensando conceitos.** M.C. Joly (Ed) Tecnologia no Ensino: implicações para a aprendizagem (pp. 15-37). São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000857072>. Acesso em: 29/10/2015.

VALENTE, José Armando. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação.** Tese Doutorado – Campinas, 2005. Disponível em <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000857072>. Acesso em: 29/10/2015.