















Os gráficos da Figura 4 mostram que a maioria dos alunos participantes, demonstram uma boa receptividade quanto à inserção de dispositivos móveis nas aulas e apesar de conhecerem a RA, muitos ainda não tinham usado este tipo de aplicativo, o que reforça a ideia de que eles tratariam o *AppiRAMide* como uma novidade.

Por meio dos registros audiofônicos é possível perceber que os alunos tiveram um momento de euforia logo após o recebimento do material e as orientações sobre o uso do aplicativo, à medida que exploravam o material interagiam e comentavam o que descobriam. A princípio, a impressão era que eles não retomariam a concentração inicial no tema da aula, contudo, logo que o professor os convida-os ao início da aula, prontamente “largam” o *tablet* e se voltam a participar das explicações do professor. Percebe-se que apesar de ser uma novidade para a maioria dos alunos, o aplicativo não foi motivo de distração, aparentemente a condução da aula seguiu de forma adequada conforme a proposta.

Num dos momentos da aula que merece destaque, logo após o professor comentar a respeito da classificação das pirâmides e orientar que realizassem o jogo de perguntas e respostas “Qual o nome correto dessa pirâmide?” (cena 3 do *AppiRAMide*), um aluno fez o seguinte comentário: -“Legal! Agora que o professor explicou ali... como é o nome das pirâmides conseguiu responder mais rápido que a outra vez...”.

Este comentário contribui com a ideia de que é possível articular o conteúdo e uma interação de formar motivar o estudo, uma das propostas desta pesquisa.

Os gráficos da Figura 5 sintetizam os resultados fornecidos pelos alunos no questionário final.

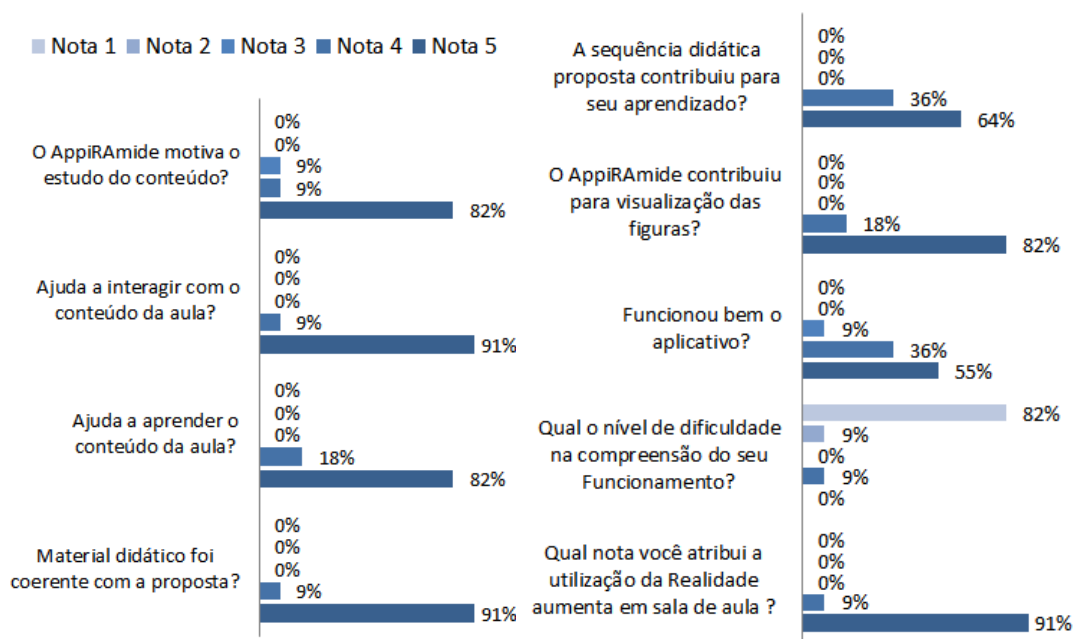


Figura 5 - Resultado apurando no questionário final.

Através dos gráficos apresentados (Figura 5) é possível perceber que a avaliação feita pelos alunos participantes de um modo geral foi positiva, as notas atribuídas quanto à motivação, interação e aspectos pedagógicos corresponderam em sua maioria no máximo de aprovação, já no aspecto relativo ao funcionamento do aplicativo, 55% dos alunos atribuíram nota 4, o que mostra uma pequena frustração quanto à expectativa deles com relação a algumas cenas.

No questionário final, consta uma questão onde os alunos deveriam expressar livremente, de seu ponto de vista, pontos positivos e negativos com relação à atividade realizada. A Tabela 1 apresenta uma síntese dessas respostas.



Tabela 1 - Pontos positivos e negativos apontados pelos alunos.

Pontos positivos	Pontos negativos
<ul style="list-style-type: none"><li>- Incentiva a aula</li><li>- Proporciona uma aula diferente.</li><li>- Melhora a visualização</li><li>- Ajuda aprender formas Geométricas</li><li>- Ajuda a entender o conteúdo</li><li>- Chama mais a atenção à disciplina e melhora o rendimento escolar.</li><li>- Torna a aula mais interessante.</li><li>- Aula ficou mais funcional e menos cansativa.</li><li>- Motivador e desperta o interesse no conteúdo.</li><li>- Aumenta o interesse dos alunos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desvirtua momentos da aula.</li><li>- Aumenta a possibilidade de o aluno ficar jogando ao invés de estudar.</li><li>- Deve-se melhorar a estética do aplicativo.</li><li>- Dispersa a atenção dos alunos.</li><li>- Atenção pode ficar presa ao aplicativo.</li></ul>

Por fim, o questionário permite na última questão que o participante deixe algumas observações que contribuíssem na pesquisa ou na melhoria do aplicativo. Segue algumas das observações (transcritas do questionário):-"Fazer para mais conteúdos",- "Muito bom o aplicativo", -"As teclas do jogo de perguntas e respostas são pequenas e próximas, difícil de apertar".- "Algumas vezes as animações se movimentam demais mesmo mantendo o aparelho imóvel."

Esta última questão evidenciam a satisfação dos alunos com o aplicativo, ao mesmo tempo em que mostram sugestões para melhoramentos e indícios para novas pesquisas e experimentações.

## 6. Conclusão

Após as pesquisas e discussões realizadas, e ainda, os resultados obtidos foi possível concluir que o presente trabalho cumpriu seu objetivo de mostrar o desenvolvimento de um aplicativo de RA em dispositivos móveis para auxílio no aprendizado de sólidos geométricos e muito embora o número de alunos participantes seja relativamente pequeno, esta primeira experimentação forneceu diversos pontos que podem servir de estímulo a discussões, pesquisas e novas experimentações.

As análises realizadas apontaram para os seguintes aspectos; (1) Os alunos se mostraram receptivos quanto ao uso de dispositivos móveis em sala como recurso pedagógico. (2) A RA contribuiu na motivação e interação dos alunos com relação ao conteúdo da aula. (3) Alguns alunos reconheceram o *AppiRAmide* como uma ferramenta eficiente na visualização de objetos 3D, e isso contribuiu a aprendizagem do conteúdo abordado.

Alguns erros foram levantados pelos participantes durante a utilização do *AppiRAmide*, os quais podem ser corrigidos em uma nova versão, tais como, (1) um layout pouco amigável, (2) os botões do jogo de perguntas e respostas e das animações são pequenos e de difícil toque e (3) instabilidade da imagem de algumas cenas. Mesmo com estes erros a utilização do aplicativo foi bem avaliada pelos participantes, o que sugere, que tais erros não comprometeram o aspecto pedagógico observado.

A RA, que foi objeto desse estudo, é mais uma possibilidade para utilização de dispositivos móveis em sala de aula como um recurso pedagógico. Ela por si só não resolverá todas as dificuldades inerentes ao processo ensino-aprendizagem, nem tampouco pode substituir a presença do professor em sala, mas se bem direcionada pode ser uma tecnologia promissora neste processo.

A expectativa é que os resultados deste trabalho contribuam na discussão relativa à inserção de novas tecnologias em sala de aula, ou seja, que os dispositivos móveis como notebook, *smartphones*, *tablets* e etc., sirvam de ferramentas para potencializar a construção de conhecimentos em sala de aula e não sejam considerados entraves para o desenvolvimento do

aluno, ao passo que, os professores precisam ousar, pesquisar e experimentar novas formas de ensinar a partir de metodologias inovadoras.

## 7. Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. L. D.; SANTOS, G. Realidade Aumentada na Educação. **Revista Tecnologias na Educação**, v. Ano 7, n. n° 12, Julho 2015. Disponível em; <<http://tecedu.pro.br/ano7-numerovo112/>> acesso em junho de 2016.

BILLINGHURST, M. Augmented Reality in Education. **New Horizons for Learning**, Seattle, Dezembro 2002. Disponível em:< [goo.gl/5aRHhR](http://goo.gl/5aRHhR) > Acesso em: julho de 2016

BRASIL, M. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências na natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, v. 1, 2006.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria a prática**. 20. ed. Campinas: Papius, 1996.

FAUST, F. G. *et al.* Aplicações e Tendências da Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Produtos. In: 8° **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**. Porto Alegre: 2011.

FORTE, C. E.; KIRNER, C. **Software educacional potencializado com realidade aumentada para uso em matemática e física**. Dissertação (Mestrado em Ciências da computação). Piracicaba: UNIMEP. 2009.

GRILLO, J. D. **Atividades e Problemas de Geometria Espacial para o Ensino Médio**. 2014. 124 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). São Carlos - SP: UFSCAR. 2014.

KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L.; ESTEPHAN, V. M. Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias: uma articulação possível. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 2, pp. 359-378, 2013.

KIRNER, C.; TORI, R. Fundamentos da Realidade Aumentada. Cláudio Kirner; Romero Tori; Robson Siscouto. (Ed.) **Fundamentos e Tecnologia da Realidade Virtual e Aumentada**. Pré Simpósio SVR2006. Belém: SBC. 2006. p. 22-38.

LEITÃO, R. M. V. **Aprendizagem baseada em jogos: realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em Expressão gráfica e Audiovisual). Lisboa: Universidade Aberta. 2013.

LEMOS, B. M.; CARVALHO, C. V. D. A. Uso de realidade aumentada para apoio ao entendimento da relação de Euler. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. V. 8, n. N° 2, julho 2010.

---

<sup>1</sup> Disponível em : <https://sites.google.com/site/siseuler/download>. Acesso em Junho 2016.

<sup>2</sup> Disponível em : <http://author.aumentaty.com/acerca-de-aumentaty-author?qt-info=1#qt-info>. Acesso em Junho 2016.

<sup>3</sup> Disponível em: <http://artoolkit.org/> Acesso em Junho 2016.

<sup>4</sup> Disponível em: <https://unity3d.com/pt> Acesso em Junho 2016.

<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.blender.org/> Acesso em Junho 2016.

<sup>6</sup> Disponível em: [http://hiperrealidade.com.br/home/index.php?option=com\\_content&task=view&id=38&Itemid=54](http://hiperrealidade.com.br/home/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=54) Acesso em Junho 2016.