

O Ensino Básico com o apoio das ferramentas Vuforia e Unity para incentivar os estudos e melhorar o aprendizado

Marcelo Pereira Bergamaschi¹, Maria das Neves Farias Dantas Bergamaschi², Mariana de Moraes Ribeiro Lião³, Gabriel Bio Guerra⁴, Lucas Mercedes Palomanes⁵, Matheus Henrique Palinkas dos Santos⁶

^{1,2,3,4,5,6} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus Cubatão - Brasil
¹berga@ifsp.edu.br, ²maria.bergamaschi@ifsp.edu.br, ³mariana.liao@yahoo.com, ⁴gabrielguerra@uol.com.br,
⁵lucasmalomanes@outlook.com, ⁶matheuspalinkas31@gmail.com

Abstract: The technological advance in the area of augmented reality (AR) generates new spaces so that creativity can flow and increasingly make this technology reach, for example, our homes, jobs, entertainments, that is, in the daily life of the human being. our lives and, in academia, this technology is also gaining ground. The developed project seeks to show the reader the history, the concepts, the execution of the AR and a little of its potential until today, with this, it presents the first AR device, the most used tools, the development softwares most famous, and finally, we try to present how much this technology together with the creativity can intervene in our lives, but in the academic environment. It seeks to explain to the reader in a simple way so that he himself can understand the potential of using AR. This project is focused on education, as there are large spaces in which this technology can be implemented. In medicine, for example, where students can perform tests of surgeries by means of machines or even study anatomy with more facilities; in schools, where the visualization of images in three dimensions facilitates the students' understanding of the objects of studies, among other examples.

keywords: Augmented Reality, Augmented Reality applied in teaching, Smartphones and Augmented Reality

1. Introdução

Mesmo que o conceito de realidade aumentada (RA) pareça algo novo, suas primeiras manifestações já vêm desde a década de 60 com alguns protótipos como o *Head Mounted Display* (HMD) de Ivan Sutherland. Com o passar dos anos a RA tem se tornando algo popular em alguns campos como na área de jogos e na área militar [1].

Com essa popularidade da RA foram criadas e melhoradas diversas ferramentas para tornar mais fácil e prático o desenvolvimento de aplicativos e aplicações da mesma. Entre essas, destaca-se o Vuforia que é um conjunto de ferramentas de desenvolvimento de software (*Software development kit - SDK*), criado pela Qualcomm e atualmente é a plataforma mais usada para desenvolvimento de aplicações de RA, pois tem uma serie de plataformas disponíveis para desenvolvimento [2][3].

Outro recurso interessante para o desenvolvimento de aplicações de realidade aumentada é o Unity. Essa plataforma de desenvolvimento de jogos em conjunto com o Vuforia se torna uma poderosa ferramenta de desenvolvimento para RA. Esse *software* também permite a integração com diversas outras bibliotecas de desenvolvimento, permitido assim, uma maior flexibilidade ao usuário desses sistemas.

2. Metodologia

Para desenvolver este projeto, foram realizadas pesquisas bibliográficas, revistas e artigos científicos e meios virtuais específicos a fim de abranger todo o embasamento necessário para o entendimento e referencial teórico do projeto. Serão utilizados na prática os softwares citados, com o intuito de imergir de forma completa na tecnologia da realidade aumentada e serão produzidos os materiais referentes a componente curricular adotada como “piloto” no projeto, visando obter os resultados diretos com a aplicação do projeto no ensino básico do Instituto Federal de Ensino de São Paulo. Para isto, em um determinado instante do projeto, os estudantes e também os professores foram os usuários, interagindo com os recursos de todo o sistema, como por exemplo: os livros didáticos, as apostilas, os materiais de apoio, os smartphones, entre outros, para que com a interação e também o livre arbítrio de cada um, considerando as suas diferenças e diversidades, possam alcançar os objetivos da aula, cada um no seu tempo. Após a implementação de algumas sessões (aulas), realizou-se uma pesquisa qualitativa e também quantitativa, no sentido de levantar os itens favoráveis e não favoráveis do projeto, que foram tabulados em escala de Likert para uma análise posterior. Em função desta análise e dos resultados finais, as conclusões serão devidamente fundamentadas e até mesmo a “motivação” para trabalhos futuros fica sendo evidenciada.

3. Vuforia

Vuforia é um SDK (*Software Development Kit*) que é utilizado para a criação de aplicações de realidade aumentada e realidade virtual (RV), foi criado pela empresa americana Qualcomm, porém recentemente foi comprada pela PTC [2]. Atualmente é a plataforma mais usada para desenvolvimento de aplicações de RA, pois tem suporte para os principais smartphones, tablets e óculos para RA, ou seja, torna mais simples a implementação de aplicativos de realidade aumentada para dispositivos Android, IOS e Windows, entre outros [3].

Esse SDK não é grátis (*open source*), porém não há custo inicial para a utilização ou para desenvolvimento com fins educacionais. Com a integração Vuforia e Unity é possível criar praticamente qualquer tipo de experiência de RA na maioria das plataformas móveis populares tornando ainda mais fácil o desenvolvimento dos mesmos [3] [4].

Esse SDK é muito útil por ter uma grande compatibilidade com as diversas plataformas de desenvolvimento. O Vuforia é muito eficiente pois a integração com o Java API (*Application Programming Interface*), C++ e Unity otimizam e facilitam o andamento do trabalho dos programadores [2]. Possui a capacidade de usar um banco de dados em nuvem para armazenar e gerenciar os marcadores (*target manager*), usar coordenadas globais, reconhecimento de alvos, reconhecimento de objetos simples e complexos, procura por palavras e reconhecimento de terrenos, entre outras importantes funcionalidades [4].

O Vuforia possui diversas ferramentas úteis para RA, entre elas: *Model Target Manager* (figura 1) – transforma um objeto real em um marcador para ser usado em um banco de dados; *Object Scanner* (figura 2) – é um aplicativo Android que é usado para digitalizar um objeto 3D físico; *Eyewear Calibration* – permite aos usuários finais criar perfis personalizados que atendam a sua geometria facial exclusiva.



Figura 1 - Model Target [15]

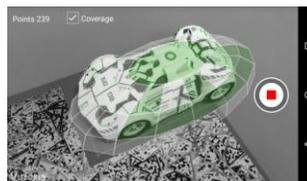


Figura 2 - Object Scanner [15]

O Vuforia Engine pode então usar esse perfil para garantir que o conteúdo seja renderizado na posição correta. Possibilita a criação de uma configuração única para cada usuário personalizado, essa configuração proporciona uma experiência melhor com os óculos de RA [3].

4. Unity 3D

Unity 3D é a plataforma de desenvolvimento de jogos, 2D e 3D, criada pela Unity Technologies que atualmente é a mais utilizada por desenvolvedores [5]. Grandes jogos que se popularizaram pelo mundo em diversos modelos de smartphones foram desenvolvidos com o Unity 3D. Esta plataforma facilitou o processo de produção de jogos com suas diversas ferramentas que possuem atualizações contínuas obtendo um aprimoramento constante, juntamente com sua interface intuitiva que agiliza o aprendizado [6].

Seu grande diferencial é a possibilidade de baixar a aplicação gratuitamente. Existe apenas a opção de planos mensais que disponibilizam maior personalização e ferramentas avançadas de produção, contudo existe a opção da versão para iniciantes com recursos suficientes para produzir seus primeiros trabalhos sem a necessidade de um plano mensal de uso [7].

Entre as principais aplicações possíveis para o Unity, seu uso mais conhecido é na área de desenvolvimento de jogos, se tornando um dos motores mais utilizados principalmente depois do lançamento de sua versão gratuita, em 2009 [8]. Porém, as possibilidades de uso do Unity vão muito além da área dos jogos e entretenimento, desde aplicações de realidade aumentada e realidade virtual até fotogrametria e renderização de modelos automotivos em 3D [9]. Para uso voltado a área da realidade aumentada, o Unity disponibiliza uma grande variedade de bibliotecas, além de ser possível desenvolver uma totalmente nova. Algumas dessas bibliotecas são: Vuforia, String, Catchoom, Metaio, NyARToolkit, Sphero, ObviousEngine, PointCloud, SeeingMachine's Face API e Xludia, cada uma dessas com seus prós e contras. As principais diferenças são o preço, facilidade de uso, recursos e na velocidade de rastreamento do marcador e inserção do modelo 3D [10].

5. Realidade Aumentada

A primeira manifestação da tecnologia de realidade aumentada foi coordenada por Ivan Sutherland, que desenvolveu o *Head Mounted Display* em 1968. É claro que o instrumento não possuía boa qualidade, o capacete

era pesado e só funcionava especificamente no laboratório do criador, já que o mesmo necessitava de fios e outros equipamentos [11]. RA e RV estão interligados, um complementa o outro, enquanto RV busca inserir o usuário em um mundo 100% virtual, o conceito de realidade aumentada é, basicamente, inserir objetos virtuais em um ambiente físico/real com o auxílio de equipamentos tecnológicos. Hoje temos diversos equipamentos que são específicos para estes fins como por exemplo: HoloLens (figura 3), Óculos Rift (figura 4), Samsung Gear VR (figura 5), entre outros.



Figura 3 - Microsoft HoloLens [16]



Figura 4 - óculos Rift [17]



Figura 5 - Samsung Gear VR [18]

Com o grande aumento na procura e investimento no campo da RA foram surgindo diversos softwares, bibliotecas e ferramentas que são compatíveis com essa tecnologia como: Unity, ARToolKit, FlarToolKit, Vuforia entre outras [13]. Essas ferramentas basicamente trabalham de modo a gerenciar as aplicações de RA, em outras palavras recebem as informações de uma câmera e analisam se foi encontrado algum marcador (referência real), se o software encontrar, então ele exibe o objeto de RA por meio do dispositivo conectado (monitor de vídeo, smartphone, tablet, óculos de RA, entre outros) [12].

6. Produção da Realidade Aumentada

O Vuforia e o Unity 3D trabalham juntos numa forma simples de produzir projetos com realidade aumentada. O Unity trabalha com a parte estrutural do projeto (câmeras, objetos 3D e cenas), enquanto o Vuforia é responsável por gerenciar os marcadores. De acordo com o avanço da tecnologia da realidade aumentada surgiu a necessidade do aprimoramento dessa produção, e com isso foi criado o Vuforia AR que é uma extensão do Unity 3D que facilita na criação de aplicações com RA [14].

Com esta extensão é possível que o desenvolvedor escolha uma figura de sua opção como Target. Essa ferramenta torna possível que os objetos do mundo real virem marcadores para visualizações em RA, basta fotografá-los ou escaneá-los e utilizar a sua imagem como marcador que quando a câmera do aplicativo detectar essa imagem, irá projetar a realidade aumentada respectiva.

É possível baixar a extensão Vuforia AR pelo site oficial do vuforia e apenas importá-la no Unity 3D, simples e rápido. Já a parte de marcadores é feita toda pelo site do Vuforia Developer (<https://developer.vuforia.com/license-manager>). Para isso, acessar a área “Develop” e fazer upload da sua imagem e depois o download do Database, o que gerará um pacote do Unity. Ao inserir este pacote no projeto e conectá-lo a um objeto 3D, são necessárias algumas alterações finais (versão mínima de cada plataforma, permissões de acesso à câmera, entre outros) [15].

Podem ser usados vários tipos de marcadores. Os mais utilizados são os marcadores de imagem e um tipo de marcador gerado pelo Vuforia, chamado de “VuMark” (figura 6). Há diversos requisitos para definir o que é um “bom marcador” para visualização de RA, os itens obrigatórios são: *contour*, *border*, *clear space*, *code elements* e *background*.

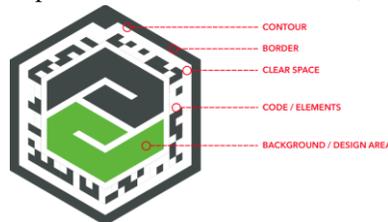


Figura 6 – Exemplo de VuMark [19]

7. Realidade Aumentada aplicada no Ensino Básico

O projeto tem como objetivo principal auxiliar os estudantes em sua aprendizagem de forma mais interativa e dinâmica. Hipoteticamente, muitos professores têm reclamado sobre o uso incorreto de dispositivos móveis em sala de aula, principalmente os aparelhos de telefone celular, então, justifica-se a própria motivação do projeto: trazer os telefones celulares que estão em posse dos alunos para serem verdadeiras ferramentas de apoio ao ensino e com a interação e domínio do próprio aluno, ou seja, por que não fazer com que os alunos entendam e interajam com os seus próprios aparelhos?

Com essa hipótese, desenvolveu-se um aplicativo que, quando está em execução, abre uma câmera que será direcionada para um determinado marcador, onde os alunos poderão ver com maior clareza, as imagens em três dimensões (as chamadas 3D), facilitando assim o entendimento e a percepção dos objetos visualizados e que irão contribuir para um melhor esclarecimento do conteúdo em estudo [2].

As imagens são do próprio livro escolar que se tornaria interativo. Mesmo que algumas pessoas não tenham acesso a uma tecnologia avançada, essa, como um ponto essencial, é uma tecnologia simples, necessita de requisitos

mínimos para funcionar. Este seria um meio muito eficiente de melhorar o desempenho daqueles que não têm boas condições, pois este projeto tem como principal função alcançar a toda população, com a finalidade de facilitar, auxiliar, simplificar e possibilitar um melhor aproveitamento no hemisfério educacional. Espera-se como resultado quando o projeto for colocado em prática, não necessariamente um retorno positivo, mas sim, um retorno de análises e estatísticas para que se possa ser discutido pontos positivos e pontos negativos dessa manifestação tecnológica na educação. Obviamente que o intuito do projeto é melhorar o ensino, porém devemos ser realistas. Sabe-se que com a inserção desses dispositivos pode-se fazer com que os alunos sejam mais participativos em sala de aula, conseqüentemente, espera-se alterar o método de compreensão do aluno, no qual ele deixa de apenas praticar a memorização e passa a construir sua linha de raciocínio.

É necessário um feedback para saber se o projeto proposto foi realizado como idealizado. Precisa-se saber se os alunos e professores estão aptos a suceder esta intervenção, se os dispositivos necessários são acessíveis aos beneficiados e assim em diante. Para isto, relatórios serão produzidos e analisados para que a pesquisa tenha evidências com dados reais para justificar a sua utilização. Com isso, deverão ser realizados aprimoramentos para que o projeto se propague da melhor maneira possível, sendo acessível e útil a todos os que desejam usufruir dessa tecnologia. Registra-se também, que o projeto não muda o conteúdo programático de qualquer componente curricular, apenas, muda a forma de como estes conteúdos podem ser ministrados. Em outras palavras, há uma mudança de paradigma nos estudos que serão realizados pelos alunos e até mesmo, ensinados pelos professores.

8. Conclusões

A tecnologia sempre evoluiu visando a solução dos problemas comuns à sociedade, desta forma tornando-se mais simples e acessível a cada passo dessa evolução. Com a realidade aumentada não poderia ser diferente. Em seus primórdios, a tecnologia necessária era cara e os resultados não tão bons se comparados aos atuais. Porém, o constante investimento em pesquisa gerou formas de aprimorá-la até que esta alcançou o atual patamar.

Pensando nessa constante evolução da tecnologia na tentativa de aplicar-se da melhor forma possível ao dia-a-dia da humanidade, este projeto visa aplicá-la a uma área específica, no caso o ensino. Percebe-se que a constante evolução dos dispositivos móveis criou a possibilidade de usá-los de forma a beneficiar o aprendizado dos estudantes. Logo, conclui-se que o uso da Realidade Aumentada em dispositivos móveis na área do ensino é promissor e que dessa forma pode-se converter uma ferramenta conhecida por atrapalhar o aprendizado em algo benéfico a este, facilitando o entendimento de diversos conteúdos com o uso de imagens em três dimensões.

9. Referências

- [1] KATCBORIAN, Pedro. Realidade aumentada: a origem, as aplicações e o futuro da tecnologia. Available: <<https://www.freethessence.com.br/inovacao/tecnologia/realidade-aumentada-origem-aplicacoes>>. 2017. Accessed on: April, 10, 2018.
- [2] BERGAMASCHI, Marcelo Pereira; MORAIS, Thamires Martins Augusto de. Estudo sobre a utilização de VUFORIA e Unity 3D com RA para dispositivos móveis. 2014. Available: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2014/031.pdf>>. Accessed on: April, 10, 2018.
- [3] Vuforia Developer Library in Getting Started website. Available: <<https://library.vuforia.com/getting-started.html>>. 2011-2018. Accessed on: April, 10, 2018.
- [4] MEGALI, Tin. Realidade Aumentada Estilo Pokémon GO com Vuforia. Available: <<https://code.tutsplus.com/pt/tutorials/introducing-augmented-reality-with-vuforia--cms-27160>>. 2016. Accessed on: April, 12, 2018.
- [5] The Next Web website. Available: <<https://thenextweb.com/gaming/2016/03/24/engine-dominating-gaming-industry-right-now>>. 2016. Accessed on: April, 12, 2018.
- [6] CREIGHTON, Ryan Henson. *Unity 3D Game Development by Example*. 1st Ed, Packt Publishing Ltd. Solihull, United Kingdom, 2010.
- [7] Unity Store website. Available: <<https://store.unity.com/>>. 2018. Accessed on: April, 12, 2018.
- [8] DIAS, Raphael. Game Engine: o que é, para que serve e como escolher a sua. Available: <<https://producaodejogos.com/game-engine/#/>>. 2018. Accessed on: April, 12, 2018.
- [9] Unity Technologies website. Available: <<https://unity.com/pt/solutions>>. 2018. Accessed on: May, 10, 2018.
- [10] Rivello Multimedia Consulting website. Available: <<http://www.rivellomultimediaconsulting.com/unity3d-augmented-reality/>>. 2013. Accessed on: May, 10, 2018.
- [11] Realidade Aumentada website. Available: <<https://sites.google.com/site/realidadeaumentada01canoas/home/historia-da-realidade-aumentada>>. 2018. Accessed on: May, 10, 2018.
- [12] HAUTSCH, Oliver. Como funciona a realidade aumentada. Available: <<https://www.tecmundo.com.br/realidade-aumentada/2124-como-funciona-a-realidade-aumentada.htm>>. 2009. Accessed on: May, 19, 2018.
- [13] Uptime website. Available: <<http://www.uptime.com.br/blog/mercado-de-realidade-virtual-e-aumentada-conheca-os-numeros>>. 2007. Accessed on: June, 10, 2018.
- [14] Nop website. Available: <<https://noperation.wordpress.com/2014/11/09/realidade-aumentada-com-vuforia-em-unity3d-instalacao-e-exemplo-ola-mundo/>>. 2014. Accessed on: June, 10, 2018.
- [15] Vuforia engine website. Available: <<https://www.vuforia.com/features.html>>. 2018. Accessed on: June, 10, 2018.
- [16] Microsoft HoloLens – Watch the video. Available: <<https://www.microsoft.com/en-us/hololens>>. 2018. Accessed on: June, 12, 2018.
- [17] Oculus Rift. Available: <<https://www.oculus.com/rift/#oui-csl-rift-games=star-trek>>. 2018. Accessed on: June, 12, 2018.
- [18] Samsung Gear VR. Available: <<https://www.samsung.com/br/wearables/gear-vr/>>. 2017. Accessed on: June, 12, 2018.
- [19] Vuforia Developer Library. Available: <<https://library.vuforia.com/articles/Training/VuMark>>. 2018. Accessed on: June, 12, 2018.