

# Orbit A.R.: Olhando para o cosmos através da Realidade Aumentada

Ruben Edgar Ferreira  
Rodríguez Júnior  
Universidade Federal de Pelotas  
Pelotas, RS, Brasil  
rjrpg.rj@gmail.com

Marcelo da Silveira Siedler  
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense  
Bagé, RS, Brasil  
marcelosiedler@ifsul.edu.br

Rafael Cunha Cardoso  
Instituto Federal Sul-Rio-Grandense  
Pelotas, RS, Brasil  
rafaelcardoso@ifsul.edu.br

## Abstract

The act of increasingly exploring the implementation of ICTs in education and in the teaching and learning processes of students allows the creation of new digital tools that facilitate the understanding of complex topics. This article presents the Orbit A.R. app, an application that is part of the OrbitAndo platform, which is composed of a series of interactive digital applications aimed at teaching Astronomy.

In addition to detailing the application in question, this article also describes a cycle of software validation with elementary school students, the project's target audience. As a result, it was possible to perceive that with the use of ICTs, as teaching support tools, they stimulate the interest of students and lead them to participate actively and dynamically in the construction of knowledge on the topics studied.

**Keywords:** augmented reality, astronomy, technology, education

## 1 Introdução

A astronomia é uma área com grande potencial educacional e caráter interdisciplinar, pois interage com diversos componentes curriculares, como: Ciências, Geografia e História. No Ensino Fundamental os tópicos relacionados ao assunto abordam os conceitos de planetas e corpos celestes no sistema solar em um nível simplificado[2].

Para colaborar no processo de ensino e fixação desse tema, é importante que os professores disponham de recursos visuais para destacar as características pertinentes a esses elementos, tais como características visuais, proporções e disposições no espaço, permitindo que os alunos percebam os detalhes do que é apresentado[12]. No entanto, a maioria dos educadores se encontram limitados a recursos mais tradicionais, como livros, fotografias, ilustrações ou maquetes.

Apesar de funcionais, muitas vezes estas ferramentas não oferecem representações realistas de corpos celestes, o que, em muitos casos, torna a pesquisa e o estudo sobre o assunto

pouco atraente[10]. Por outro lado, vivemos em uma sociedade que tem observado um progresso tecnológico muito rápido nos últimos anos. A expansão do acesso à Internet e o estabelecimento de diversas tecnologias, em hardware assim como em software, possibilitaram a criação de ferramentas inovadoras para atender necessidades cada vez mais específicas.

Nesse sentido, torna-se perceptível uma lacuna de pesquisa a ser explorada: o desenvolvimento de ferramentas de apoio que proporcionem aos docentes formas alternativas de explorar os mais diversos conteúdos em sala de aula. Nesta perspectiva, foi criada a OrbitAndo, uma plataforma virtual de aprendizagem constituída por um conjunto de aplicações computacionais cujo principal objetivo é fornecer uma estrutura de apoio ao ensino de conteúdos relacionados com o Sistema Solar.

Este projeto tem como objetivo principal a criação de uma ferramenta digital de realidade aumentada que possa auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem de tópicos relacionados a astronomia no ensino fundamental [4].

O presente artigo apresenta um panorama geral de todo o processo de desenvolvimento do aplicativo Orbit A.R., um aplicativo voltado para o ensino de astronomia que utiliza recursos de Realidade Aumentada para auxiliar no processo educativo de forma lúdica, desde seu processo de concepção chegando até a validação da aplicação desenvolvida, realizada através de um ciclo de avaliação junto a alunos do quinto ano do ensino fundamental. Durante este processo, o aplicativo foi validado visando aferir as suas potencialidades, bem como identificar pontos a serem aprimorados em versões futuras.

## 2 Trabalhos Relacionados

Realidade Aumentada (R.A.) é uma tecnologia que possibilita a seus usuários que interajam com objetos reais e virtuais por meio da superposição de camadas [1].

Na Astronomia, o uso de R.A. pode ser um recurso computacional bastante relevante, pois permite que sejam observados detalhes relacionados aos corpos celestes, como proporção e detalhes tridimensionais [5]. [1] utiliza R.A. para verificar a sua efetividade no processo de ensino-aprendizagem de alunos do ensino médio. O estudo utiliza a plataforma Flartoolkit para criação de um software que se utiliza de marcadores impressos e imagens como material visual. Como

resultado, foi observada uma boa aceitação por parte dos alunos quanto a aplicação da R.A. para essa finalidade.

[13] também propõem o desenvolvimento de uma aplicação que utiliza R.A.. No entanto, o seu foco é o ensino do patrimônio histórico regional da cidade de Pasto, na Colômbia. Já [5] destacam o PlanetARio, uma solução que usa R.A. como ferramenta auxiliar para ensino de conteúdos relacionados ao Sistema Solar. A aplicação foca em momentos nos quais as proporções entre planetas são importantes. O aplicativo foi testado por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, apresentando resultados bastante promissores, considerando aspectos de usabilidade.

[6] aplica conceitos de gamificação em conjunção com as TICs para ensino de astronomia. A ideia é ensinar por meio do jogo “Space Mission”, onde os alunos são “exploradores espaciais” e são recompensados por badges, uma espécie de selo comemorativo, ao finalizarem missões com êxito. A análise destes trabalhos proporcionou a percepção da importância de se incorporar técnicas como R.A. e gamificação nas escolas. Ambos são excelentes recursos de apoio, uma vez que se mostraram fortes catalisadores de aprendizagem, além de serem motivadores para os estudantes.

### 3 Orbit A.R.

Orbit A.R. é um aplicativo que permite a visualização de elementos do espaço por meio da utilização de RA. O objetivo é estimular as crianças a aprender mais sobre o Sistema Solar, permitindo que elemento projeto possa ser visto em 3D, apresentando detalhes de forma de cada um. A aplicação emprega a técnica de projeção baseada em marcadores, a qual consiste em utilizar imagens ou objetos como pontos de referência no ambiente [11]. A partir dessa técnica foram criadas cartas que definem qual elemento deve ser projetado. A figura 1 apresenta a tela inicial do aplicativo.



Figura 1. Imagem de divulgação com logotipo do Aplicativo

Para utilizar o aplicativo é necessário o apoio de um baralho de cartas desenvolvido junto com o aplicativo. As cartas do baralho servem como alvo de reconhecimento e rastreamento tridimensional [9]. Este baralho é composto pelos planetas do Sistema Solar e elementos complementares relacionados

ao espaço. Quando a carta escolhida é colocada em frente a câmera esta é reconhecida pela aplicação resultando na exibição de uma animação específica e uma narração em áudio com informações sobre o elemento ao usuário.

Caso não tenha as cartas, o usuário tem a opção alternativa de visualizar os dados de forma estática em outra tela. Nesse caso é exibida no *display* do celular a imagem do elemento, acompanhado de um texto sobre o que está sendo apresentado. O recurso de narração também está presente nesta forma de interação. A Figura 2 traz as telas principais de interação do aplicativo e a representação do planeta Terra.



Figura 2. Representação do planeta Terra no Orbit A.R.

#### 3.1 Finalidade

O aplicativo foi desenvolvido para o sistema Android e, para sua implementação, foi utilizada a engine Unity juntamente com a engine Vuforia, um kit de desenvolvimento de software que permite a criação de aplicações em RA. Já a criação dos modelos e animações foi realizada usando o software Blender, utilizando também texturas fornecidas gratuitamente no banco de imagens da NASA. Também foram utilizados modelos 3D disponibilizados pelo The Smithsonian Institution, gratuitamente para projetos com fins educativos[3]. Os recursos gráficos, como o baralho e a interface do aplicativo, foram criados no Adobe Photoshop e Adobe Illustrator.

A versão Android do Orbit A.R. está disponível através do link <https://bit.ly/3DcWHQf>, onde está disponível o apk da aplicação, as cartas utilizadas para projeção e um vídeo de demonstração do aplicativo.

A figura 3 apresenta as cartas que compõem o baralho exclusivo do aplicativo Orbit A.R.

### 4 Validação

A aplicação foi validada com alunos do quinto ano do ensino fundamental. É importante ressaltar que, respeitando as questões éticas envolvidas em avaliações desta natureza, este projeto foi submetido e aprovado em Conselho de Ética em Pesquisa adequado. O processo de validação foi conduzido por um dos pesquisadores envolvidos, e foi acompanhado pela equipe psicopedagógica da escola. A fim de abordar as considerações éticas, um pedido de aprovação foi dirigido à



Figura 3. Cartas do baralho usado para projeção

administração da escola e um formulário de consentimento de participação nos testes, o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), para a pesquisa de desenvolvimento do projeto, foi assinado pela responsável.

A validação foi feita em dois encontros, com a participação total de 91 alunos divididos em 4 turmas e contou com a participação da professora da turma e dois pesquisadores do projeto. A professora foi a interlocutora inicial das atividades e organizadora da formação dos grupos de alunos, enquanto os pesquisadores se dividiram nos papéis de mediador do uso das ferramentas e observador das atividades propostas.

Nesta atividade, os alunos foram convidados a pegar o celular e observar os planetas apontado para as cartas que foram disponibilizadas. Durante o uso do Orbit A.R., percebeu-se uma grande surpresa por parte dos alunos com a tecnologia de RA e a forma como os planetas são projetados. Muitos alunos relataram que não conheciam a tecnologia, eles exploraram diversos ângulos das imagens projetadas em 3D e, ao fim da atividade, questionaram como poderiam acessar o aplicativo em casa. A figura 4 apresenta o teste realizado com alunos.



Figura 4. Alunos usando o Orbit A.R.

Percebeu-se durante a atividade com o aplicativo Orbit A.R. que alguns alunos não conseguiram aproveitar da melhor maneira os recursos do aplicativo. Isso se deu principalmente porque não foi possível disponibilizar celulares para todos simultaneamente e, conseqüentemente, alguns alunos aguardaram muito tempo para ter sua vez de usar o app.

Vale destacar que, como o Orbit A.R. possui audiodescrição, o cenário ideal seria que os alunos escutassem o áudio em fones de ouvido, porém, como os testes foram realizados seguindo protocolos sanitários estabelecidos pela escola, não foi possível compartilhar o fone de ouvido o que resultou em um ambiente mais barulhento, o que dificultou a compreensão da narração por parte dos alunos.

## 5 Conclusão

O presente artigo apresentou o Orbit A.R., uma ferramenta voltada a auxiliar o ensino de Astronomia através do uso de tecnologia. Com o desenvolvimento desse trabalho foi possível criar um aplicativo funcional passando por todas as etapas de desenvolvimento, proposta, prospecção, desenvolvimento e testes foi realizada no período de realização do projeto. No geral pode-se inferir que o uso do aplicativo Orbit A.R. foi bastante positivo quando apresentado aos alunos. As ferramentas digitais promovem um aprendizado diferente da sala de aula convencional e podem ser um recurso muito valioso no processo educativo[7]. O software pode ser usado pelos professores para tornar suas aulas mais atraentes e motivadoras enquanto os alunos podem se divertir aprendendo sobre os temas propostos.

A aplicação propõe uma nova forma de olhar para estes conteúdos[8], os estudantes podem aprender sobre astronomia por meio de modelos virtuais 3D que podem explorar tanto na escola como em casa, onde pode não haver modelos físicos disponíveis para eles alimentarem a sua curiosidade; portanto, essa ferramenta possibilita que eles possam aprimorar seus conhecimentos em astronomia e aumentar seu interesse, podendo aprender mais sobre o tema por conta própria ou com o auxílio de seus professores.

Por fim, os objetivos propostos no trabalho foram atingidos, pois foi possível criar, apresentar e validar esta ferramenta. O Orbit A.R. está registrado no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) e disponível para utilização para comunidade escolar de forma gratuita. Como trabalho futuro pretende-se expandir a coleção de cartas, modelos e narrações de objetos relacionados à astronomia, bem como a apresentação do aplicativo para outras escolas da rede pública através de oficinas a serem ministradas para os professores afim de que estes possam se apropriar da ferramenta desenvolvida.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), à Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e ao Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

## Referências

- [1] Renato Oliveira Abreu et al. 2015. A realidade aumentada como recurso didático alternativo para o ensino de astronomia: uma sequência didática para o estudo do sistema solar. (2015).
- [2] Sérgio Mascarello Bisch. 1998. Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores. *São Paulo: FEUSP (Tese de doutoramento)* (1998).
- [3] Jon Blundell, Lynda Schmitz Fuhrig, Holly Little, Suzanne C Pilsk, Vince Rossi, Rebecca A Snyder, Beth Stern, Benjamin Sullivan, Melinda Jane Tomerlin, and E Keats Webb. 2018. Smithsonian Institution 3D Metadata Overview: A Product of the Smithsonian's Digitization Program Advisory Committee's 3D Sub-Committee's Metadata Working Group. (2018).
- [4] Raul GS Cardoso, Said T Pereira, Jorge H Cruz, and Will RM Almeida. 2014. Uso da realidade aumentada em auxílio à Educação. *Anais do Computer on the Beach* (2014), 330–339.
- [5] Paulo Henrique da Silva Ferreira and Ezequiel Roberto Zorzal. 2018. PlanetARio—Uso da Real idade Aumentada para Apoiar o Ensino do Sistema Solar. *RENOTE* 16, 2 (2018), 281–290.
- [6] Fabrício Lopes de Souza Carvalho, Gabriela de Leon Nóbrega Reses, Cynthia de Jesus Cravo, and Inês Margarida da Graça Mendes. 2020. "Space Mission": um percurso gamificado de atividades para apoio ao ensino de Astronomia. (2020).
- [7] Ânderson dos Santos Ritta, Sandra Dutra Piovesan, and Marcelo da Silveira Siedler. 2020. O uso da realidade virtual para ensino de astronomia: Desenvolvimento e aplicação de um software para simulação de planetário. *Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico* 6 (2020), e096420–e096420.
- [8] Ángel I Pérez Gómez. 2015. *Educação na era digital: a escola educativa*. Penso Editora.
- [9] Claudio Kirner and Romero Tori. 2006. Fundamentos de realidade aumentada. *Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada* 1 (2006), 22–38.
- [10] Rodolfo Langhi and Roberto Nardi. 2005. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* 2 (2005), 75–91.
- [11] Maicon Palhano, Fabiane de Oliveira, and Luciane Grossi. 2019. A realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 30. 1012.
- [12] André Schmidt and Antonio Pazin Filho. 2007. Recursos visuais. *Medicina (Ribeirão Preto)* 40, 1 (2007), 32–41.
- [13] Lizeth Zambrano, Greis Silva-Calpa, and Jose Romo. 2021. Identificando requerimientos para el diseño de un aplicativo móvil de Realidad Aumentada para el aprendizaje del patrimonio histórico regional. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (Online). SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 12–23. <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218132>