

# Ensino de Astronomia com o aplicativo Astron3D

Alexandre B. Gonçalves<sup>1</sup>, Paulo A. Bressan<sup>2</sup>, Artur Justiniano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Ciência da Computação – Universidade Federal de Alfenas(Unifal-MG).

<sup>2</sup>Departamento de Ciência da Computação  
Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG) – Alfenas, MG – Brazil.

<sup>3</sup>Departamento de Física  
Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG) – Alfenas, MG – Brazil.

a14002@bcc.unifal-mg.edu.br, paulo.bressan@gmail.com.br, artur@unifal-mg.edu.br

**Abstract.** *This paper describes the Astron3D application for mobile devices. This app has created to assist teachers and students in the study and understanding of celestial coordinate systems and the movement of stars, as it allows the creation of a three-dimensional simulation of the movement of a star (star, sun, moon, planet) from geographic and temporal coordinates. With Astron3D it is possible to present the Astronomy contents present in the Brazilian curriculum parameters in a more attractive and illustrative way compared to the resources used in most traditional classes and thus to allow a greater involvement of the students in the classes.*

**Resumo.** *Este trabalho tem como objetivo demonstrar o aplicativo Astron3D para dispositivos móveis. Esta ferramenta foi desenvolvida para auxiliar professores e alunos no estudo e compreensão dos sistemas de coordenadas celestes e movimento dos astros, pois possibilita a criação de uma simulação tridimensional do movimento de um astro (estrela, Sol, Lua, planeta) a partir de coordenadas geográficas e temporais. Com o Astron3D é possível apresentar os conteúdos de Astronomia já presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e reforçados pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC) de forma mais atraente e ilustrativa comparado com os recursos utilizados na maioria das aulas tradicionais e assim poder propiciar um maior envolvimento dos alunos nas aulas.*

## 1. Introdução

A revolução tecnológica na qual estamos inseridos transformou as mais diversas formas de socialização contemporânea. O mundo do trabalho, o entretenimento e até mesmo os relacionamentos pessoais se alteram a partir do momento que as novas tecnologias de comunicação incorporam-se cada vez mais à vida de grande parte dos indivíduos em nossa sociedade (IBGE, 2016). Diante de um cenário de grandes transformações, seria muito difícil pensar que o processo de ensino e aprendizagem possa estar alheio a esta realidade.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) estão cada vez mais presentes no universo educacional. Para Moran, apesar de tablets e smartphones gerarem certos desafios, principalmente no que se refere aos usos dispersivos que os dispositivos possibilitam podendo prejudicar a concentração dos alunos no assunto que deve ser focado, eles

também oferecem à educação mais mobilidade, flexibilidade e facilidade de uso, além de proporcionar soluções mais interessantes e motivadoras (MORAN, 2013).

Diante desse cenário, surge uma grande demanda por novas ferramentas pedagógicas que possam ser utilizados por tais dispositivos, posto que a grande diversidade de recursos oferecidos por esses equipamentos, principalmente no que se refere à interatividade com o usuário, possibilita diversas aplicações que vão muito além da simples digitalização dos tradicionais livros didáticos ou até mesmo da reprodução de conteúdo audiovisual.

Aproveitando todo este potencial tecnológico, podemos criar abordagens para o ensino de conteúdos que até então eram considerados de difícil abstração e compreensão por parte dos alunos e até mesmo dos docentes. Além disto, por suas próprias características, algumas temáticas carecem de recursos explicativos devido às limitações impostas aos materiais didáticos até então disponíveis. Assim, este trabalho busca colaborar com o ensino de Astronomia, assunto que apesar de despertar enorme interesse desde as primeiras civilizações das quais temos conhecimento, ainda se encontra pouco presente e com muitas dificuldades em sua abordagem dentro das salas de aula.

O ensino de Astronomia na educação básica é defendida por uma série de razões, entre elas podemos destacar: a relevância sócio-cultural, já que proporcionou diversas contribuições para a evolução de civilizações, possibilitando a organização do tempo, técnicas de plantio e orientação para grandes deslocamentos; Ampliação de visão do mundo e conscientização, gerando questionamentos e reflexões, auxiliando em temas como cidadania, preservação ambiental e sustentabilidade; Interdisciplinaridade, já que a Astronomia pode relacionar diversas áreas do conhecimento humano (SOLER; LEITE, 2012). Apesar dos argumentos salientando a importância de trabalhar os conceitos e os fenômenos astronômicos com os estudantes da educação básica, diversas são as dificuldades para que estes conhecimentos sejam satisfatoriamente trabalhados em sala de aula. Como demonstram Justiniano e colaboradores (2014) e Botelho e colaboradores (2014), apesar de já estar presente nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) como uma das partes estruturantes do ensino de Física e também na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) na Unidade Curricular Terra e Universo - Formação e Evolução, os conteúdos de Astronomia apresentam uma abordagem deficitária na maioria dos materiais didáticos disponibilizados atualmente aos estudantes e professores (BOTELHO; LONDERO; A., 2005), (JUSTINIANO; REIS; GERMINARO, 2014).

Outro problema apontado pelos pesquisadores está na formação dos docentes responsáveis por essa disciplina, já que muitos cursos de licenciatura em Física não abordam suficientemente esta temática. Também se chama a atenção para deficiência no conteúdo sobre Astronomia de grande parte dos materiais didáticos e também na capacitação de grande parte dos professores diante do assunto, principalmente em relação a aqueles que atuam no ensino fundamental, já que muitos possuem graduação em cursos isentos de conceitos em Ciência, como as licenciaturas em Letras, por exemplo (LANGHI; NARDI, 2005).

Assim, diante de recursos pedagógicos escassos e lacunas na formação docente, faz com que o tema Astronomia, apesar de todo fascínio e curiosidade que desperta nos indivíduos, muitas vezes transforma-se em motivo de desconforto e insegurança ao ser abor-

dado em sala de aula (LANGHI; NARDI, 2005). Dessa forma, considerando os desafios em ensinar conceitos astronômicos em sala de aula, lacunas na formação de professores nesta temática e diante da tecnologia oferecida por tablets e smartphones, que apresentam enorme potencial pedagógico e que estão cada vez mais acessíveis no universo educacional, idealizamos o desenvolvimento do aplicativo Astron3D para dispositivos móveis, que tem como objetivo facilitar o entendimento de diversos conceitos e fenômenos astronômicos por meio da simulação tridimensional do movimento aparente dos astros na cúpula celeste.

A facilidade em utilizar uma aplicação a partir de dispositivos móveis pode ajudar e incentivar a observação astronômica no dia-a-dia pelos próprios alunos, superando a dificuldade de realizar essas atividades sempre acompanhados de um professor, já que para tanto, seria necessário atividades em horários não compatíveis com o do expediente escolar, o que traz uma série de outros problemas como, por exemplo, a própria segurança dos alunos. Além do mais, seria adequado a disponibilidade e agendamento de um observatório ou da presença de algumas ferramentas de observação, o que está longe da realidade da maioria dos municípios e escolas.

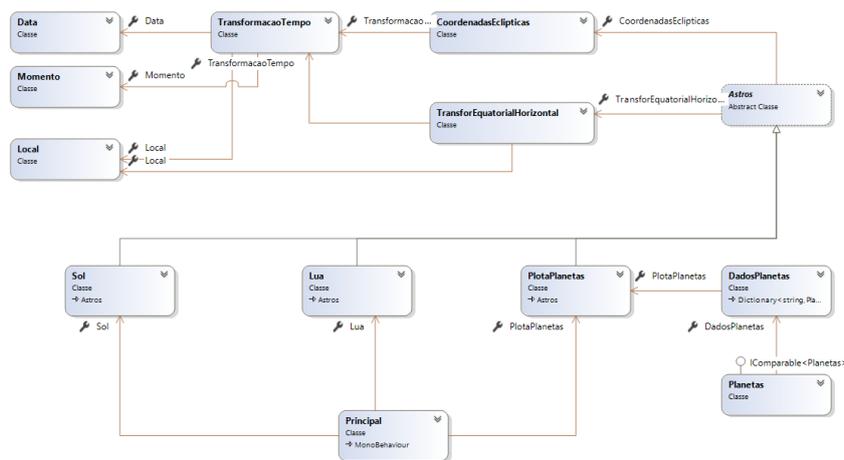
## **2. Descrição do Aplicativo**

Para o desenvolvimento do Astron3D foi utilizado o motor de jogos Unity3D. Apesar de ter como foco principal a produção de jogos eletrônicos, esta API (Application Programming Interface) também se apresenta como uma ótima ferramenta para produção de diversos tipos de simuladores. Já que este oferece uma série de recursos que facilitam a programação de um ambiente tridimensional. Apesar de utilizarmos uma quantidade muito pequena dos recursos oferecidos pela API, ela facilitou a utilização de recursos como posicionamento de câmera e iluminação do ambiente de simulação, além de simplificar a texturização e importação de objetos pré-fabricados.

Além dos recursos de computação gráfica, outro razão para utilização do Unity3D é a possibilidade de desenvolvimento multiplataforma, principalmente para os sistemas operacionais Android e iOS, que atualmente são as principais plataformas para dispositivos móveis. Junto ao motor de jogos foi utilizada linguagem de programação C#, que é uma das linguagens suportadas pelo Unity3D e que também apresentava maior familiaridade aos desenvolvedores.

A projeção dos astros na representação das esfera celeste (que nada mais é do que a junção das meia abóbodas separadas pela linha do Equador) é realizada através das coordenadas equatoriais horizontais (Figura 2). Para chegarmos nestes valores utilizamos uma série de outros valores tais como: coordenadas geográficas (latitude e longitude), sistema horário e sistema eclíptico. Todos os conceitos de astrofísica utilizados neste simulador foram anteriormente levantados junto a alunos de Física da Universidade Federal de Alfenas que desenvolveram uma versão do Astron3D para computadores pessoais. (SILVA et al., 2014). Partindo destas informações criamos a estrutura de nossa aplicação que está representada no diagrama na figura 1.

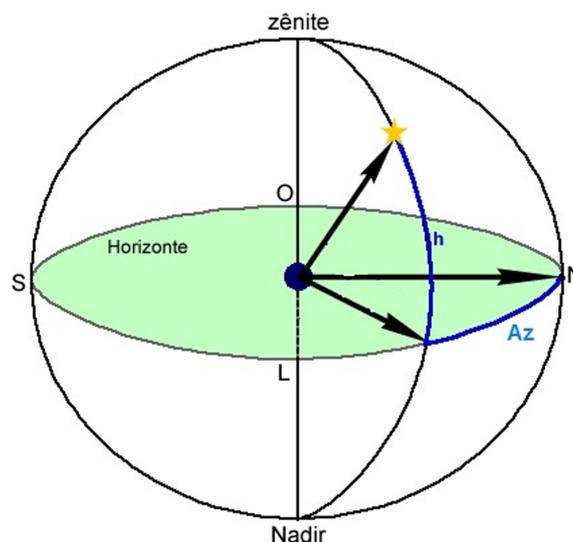
O Astron3D têm como principal objetivo auxiliar o professor no processo de ensino dos sistemas de coordenadas celestes e movimento dos astros. Construindo uma representação tridimensional, o aplicativo pode simular fenômenos astronômicos que demandam um procedimento longo e sistemático para serem demonstrados, possibilitando-



**Figura 1. Diagrama de classes do projeto Astron3D**

os de serem observados e estudados em sala de aula de maneira simples e interativa.

O aplicativo realiza a simulação do movimento aparente dos astros (estrelas, Sol, Lua ou planetas visíveis) demonstrando a configuração do céu que uma pessoa pode observar estando na superfície do nosso planeta. Assim, utilizando coordenadas geográfica (latitude e longitude), o usuário pode escolher qualquer ponto da superfície da Terra para simular a observação. Além disso, também pode escolher qualquer data tanto no passado quanto no futuro, além do horário em que se inicia a observação. Outro ponto a ser destacado é a possibilidade de se adiantar ou atrasar o tempo a partir de diferentes unidades (hora, dia, mês ou ano) e visualizar o rastro deixado pela trajetória do astro na esfera celeste de acordo com a unidade de tempo escolhida.



**Figura 2. Sistema de Coordenadas Equatorial Horizontal**

### 3. Exemplos de Utilização

O Astron3D pode ser uma ferramenta de grande valia para o professor trabalhar uma série de fenômenos astronômicos que podem ser melhor compreendidos pelos alunos, ou até

mesmo pelos próprios docentes, se apresentados a partir de uma ferramenta interativa e muito mais ilustrativa do que pelos meios de aprendizagem tradicionais disponíveis para o ensino desta temática.

Dentro dos inúmeros conceitos que podem ser abordados com o aplicativo, podemos citar as diferentes fases da Lua, as mudanças de estações do ano, a movimentação dos planetas do Sistema Solar e como diferenciá-los de estrelas, além do posicionamento das constelações. Assim, apresentaremos a seguir algumas demonstrações de como o aplicativo pode auxiliar a abordagem de certos conceitos de Astronomia.

### 3.1. Trabalhando as Estações do ano

Dentre os conceitos astronômicos citados acima, vamos demonstrar a variação da posição aparente do Sol em cada estação do ano e explicar aos alunos os fenômenos conhecidos como equinócios e solstícios e a relação destes eventos com a inclinação do eixo do nosso planeta. Diversos trabalhos demonstram que as mudanças de estação ainda tem suas causas associadas à concepções alternativas, tanto por parte dos estudantes quanto por muitos professores do Ensino Fundamental, que relacionam a variação da distância entre Terra e Sol (LANGHI, 2011).

As imagens abaixo demonstram como o aplicativo pode representar a posição aparente do Sol durante esses eventos. Para isto, consideramos que o observador se encontra na cidade de Alfenas-MG.

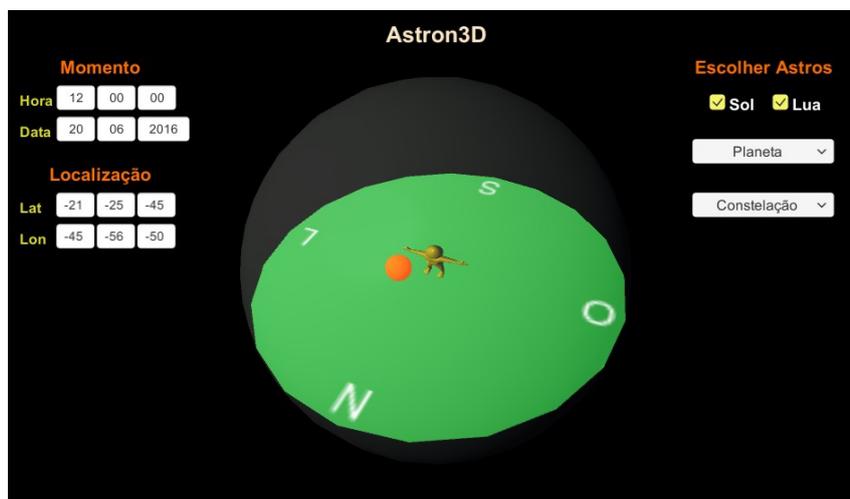
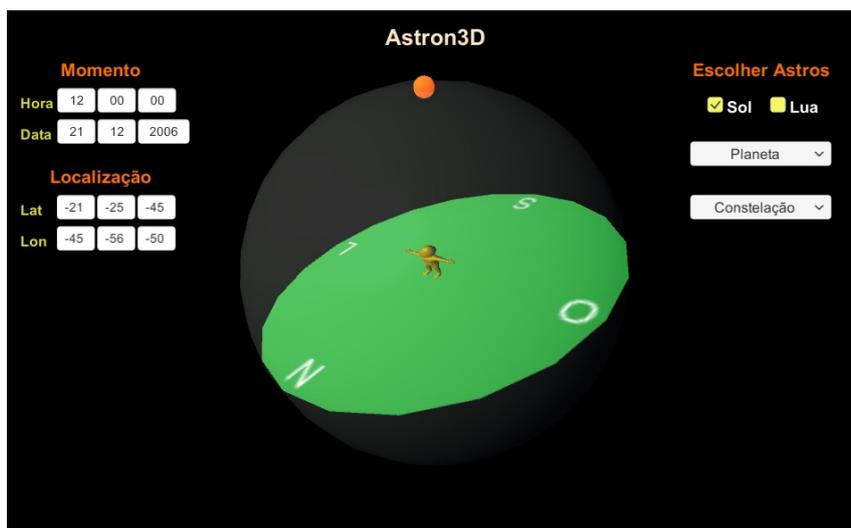


Figura 3. Posição Aparente do Sol no dia do Solstício de Inverno

Na Figura 3 temos o Sol aparentemente localizado mais próximo ao norte se comparado com sua posição durante todo o ano, ou seja, é quando este astro alcança seu menor grau de declinação em latitude para esta localidade. Temos então, o solstício de inverno, que marca a noite mais curta do ano e o início dessa estação. Em contraposição, na Figura 4, temos a representação do momento em que o Sol apresenta sua posição mais elevada durante o ano, ou seja, o solstício de verão.

### 3.2. Trabalhando as Fases da Lua

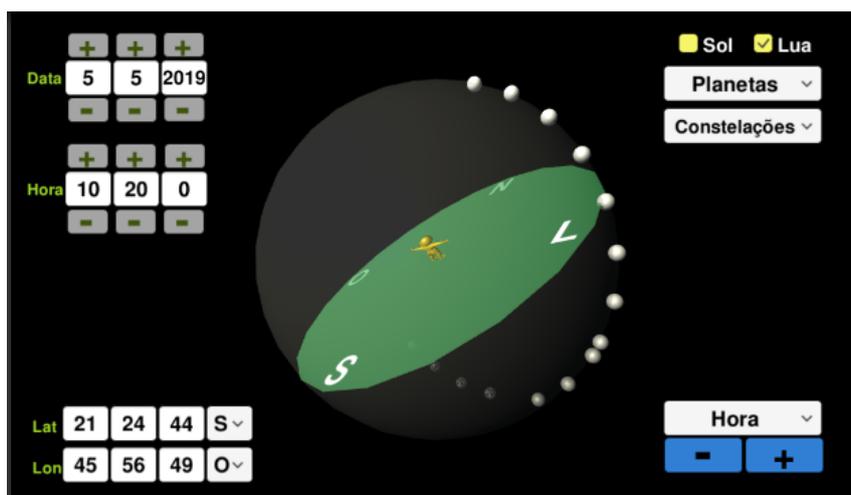
Outro exemplo é a possibilidade de utilizar o Astron3D para explicar as diferentes fases da Lua. Ainda é bastante difundida no senso comum, ou concepções alternativas



**Figura 4. Posição Aparente do Sol no dia do Solstício de Verão**

na definição de alguns autores, a ideia de que esse fenômeno está relacionado ao acontecimento de eclipses lunares semanais. Outro equívoco recorrente a muitas pessoas, segundo o trabalho dos autores, é a associação da presença da Lua somente ao céu noturno (LANGHI; NARDI, 2005). Assim, por meio de demonstrações simples utilizando o aplicativo, podemos desfazer essas concepções astronômicas espontâneas.

As Figuras 5 e 6 demonstram simulações que envolvem o Sol e a Lua, onde no primeiro exemplo temos a representação da Lua Nova e no terceiro Lua Cheia. Podemos observar, a partir das representações, que durante a Lua Nova, a posição aparente da Lua encontra-se visível ao observador as 10 horas e conforme as horas vão sendo adiantadas em direção ao período noturno, ela vai ficando fora do campo de visão do observador.



**Figura 5. Simulação das posições aparentes da Lua durante a Lua Nova**

Já durante a fase da Lua Cheia, nosso satélite se apresenta próximo ao meridiano do observador, enquanto o Sol está representado no lado oposto da representação (Figura 6).

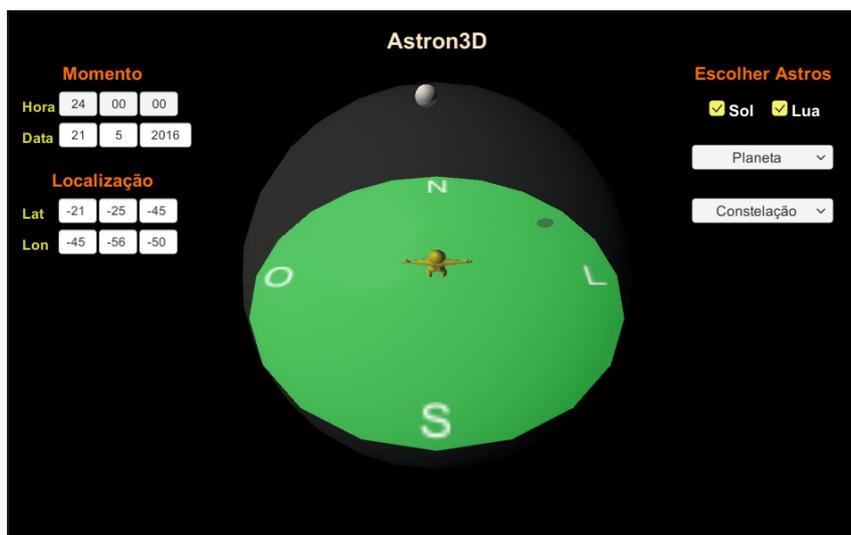


Figura 6. Representação da posição aparente da Lua durante a Lua Cheia

Entretanto é importante enfatizar que o docente e os alunos tenham consciência de que o simulador apresenta a posição aparente dos astros na cúpula celeste. Isto pode ficar mais claro se as simulações forem trabalhadas juntamente com conceitos e modelos de posição real dos astros, para evitarmos o estabelecimento de concepções equivocadas tais como o Sol e os demais planetas do Sistema Solar orbitando o planeta Terra.

### 3.3. Movimento dos Planetas

O último exemplo demonstrado neste trabalho é a possibilidade de representarmos o movimento aparente dos planetas na cúpula celeste. Neste caso representamos o rastro deixado por Marte com intervalo de um mês sobre cada projeção do planeta (7).

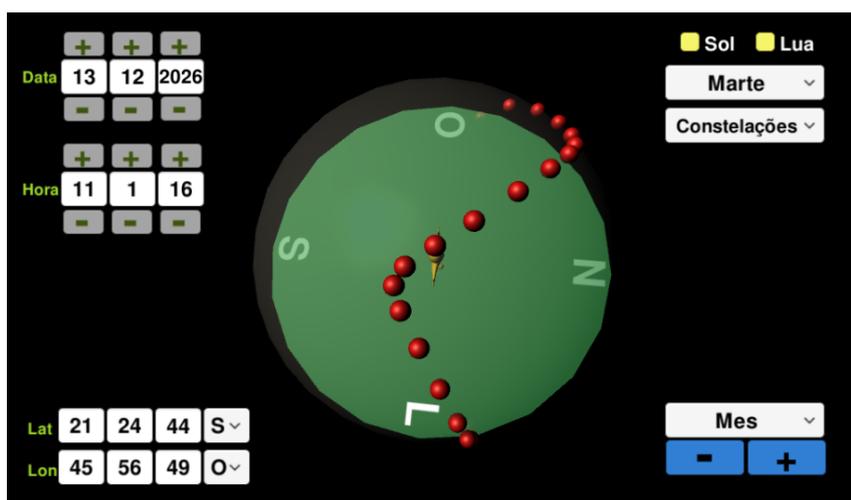


Figura 7. Rastro do planeta Marte

Este tipo de simulação demonstra que a trajetória da posição de um planeta na cúpula celeste em determinada localidade não se dá de forma retilínea, já que além do movimento de translação do astro observado, o movimento de translação e rotação da

Terra também influenciam na trajetória do astro no céu. Diante de simulações como esta é possível trabalhar, por exemplo, o conceito de heliocentrismo.

#### **4. Considerações Finais**

Além de visualizar os exemplos abordados pelo professor, os próprios estudantes podem utilizar a ferramenta de forma autônoma em seus próprios dispositivos e assim fazer suas indagações e experimentos. Uma versão do aplicativo, anteriormente desenvolvida para computadores pessoais, já está sendo utilizada na Universidade Federal de Alfenas para auxiliar o ensino de Astronomia aos graduandos do curso de Física. Assim, futuros docentes já utilizam a simulação do movimento aparente dos astros como ferramenta de aprendizagem e familiarizaram-se com este tipo de abordagem pedagógica.

Com o desenvolvimento do Astron3D para dispositivos móveis, espera-se proporcionar um maior acesso ao aplicativo e ampliar, ainda mais, a praticidade na utilização da ferramenta por parte de professores e alunos, permitindo assim sua introdução nas salas de aula sem a necessidade da utilização de salas de informática e todos os inconvenientes que isto pode acarretar, como, por exemplo, o deslocamento dos alunos, falta de computadores ou mesmo obsolescência destes.

O Astron3D busca apresentar uma diversidade de conteúdos de Astronomia de uma forma mais atraente, ilustrativa e interativa para os estudantes e professores do que a forma como as descrições destes fenômenos são realizadas, isto quando abordados, pelos materiais didáticos tradicionais. Dessa forma, o aplicativo tem por objetivo proporcionar maior envolvimento dos alunos e, conseqüentemente, maior aprendizagem dos conceitos apresentados durante as aulas.

Maiores informações sobre esta aplicação podem ser encontradas na página de projetos do Laboratório de Tecnologias Educacionais (LTE) em <https://www.bcc.unifal-mg.edu.br/lte/?q=Projetos>.

#### **Referências**

- BOTELHO, R. B.; LONDERO, L.; A., Justiniano. Um episódio didático para o ensino de conceitos de Astronomia no Ensino Médio, 2005.
- IBGE. Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios Contínua (PNAD C), 2016.
- JUSTINIANO, A.; REIS, T.; GERMINARO, G. Disciplinas e Professores de Astronomia nos Cursos de Licenciatura em Física das Universidades Brasileiras, 2014.
- LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 373–399, 2011.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades Interpretadas nos Discursos de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Relação ao Ensino da Astronomia, p. 75–92, 2005.
- MORAN, J. M. Tablets e Ultrabooks na Educação. Edição: J. M. Moran e M. T. Masetto. Campinas: Papirus, p. 30–35, 2013.
- SILVA, M. E. et al. Astro 3D: Uma Ferramenta para o Ensino de Astronomia, 2014.
- SOLER, D. R.; LEITE, C. Importância e Justificativa para o ensino de Astronomia: Um olhar para as pesquisas da área. São Paulo: p. 370–379, 2012.