



## 20 ANOS DE STELLARIUM: UMA ANÁLISE SOBRE AS TEMÁTICAS ABORDADAS NO USO DO SOFTWARE NO ENSINO DE ASTRONOMIA

### 20 YEARS OF STELLARIUM: AN ANALYSIS OF THE THEMES ADDRESSED IN THE USE OF THE SOFTWARE IN ASTRONOMY EDUCATION

Gustavo Fernandes Gonçalves<sup>1</sup>, Derlei Jurandir da Silva<sup>2</sup>, Laura Freire  
Bombardelli<sup>3</sup>, Vinicius Freire Fochesatto<sup>4</sup>, Alexandre José Tuoto Silveira  
Mello<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, gonalvesg@alunos.utfpr.edu.br

<sup>2</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, derleis@alunos.utfpr.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, laurafreire@alunos.utfpr.edu.br

<sup>4</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, fochesatto@alunos.utfpr.edu.br

<sup>5</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ajmello@utfpr.edu.br

**Resumo:** *Este artigo é uma análise sistemática dos temas encontrados em propostas de ensino que utilizam o software livre Stellarium com o objetivo de abordar a astronomia. Foram identificadas e organizadas publicações indexadas junto a revistas e atas de eventos de educação em ciência encontrados nas principais bases de dados nacionais. A catalogação dos artigos foi estruturada com base na tabela de classificação de temas de ensino de astronomia de Bretones (1999). A análise é baseada na metodologia de Bardin e trata de fenômenos da astronomia presentes nas propostas de ensino, analisando a compatibilidade com as recomendações das documentações oficiais da educação nacional, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Com base nas publicações das duas últimas décadas foram identificadas potencialidades como a popularização e amadurecimento da prática do software como uma ferramenta de ensino e dificuldades como a falta de publicações em certas áreas temáticas cujos temas poderiam ser abordados com ferramentas do Stellarium.*

**Palavras-chave:** Astronomia; Stellarium; Análise de conteúdo.

**Abstract:** *This article is a systematic analysis of the themes found in teaching proposals that use the free software Stellarium with the objective of discussing astronomy. We identified and organized publications indexed in journals and proceedings of science education events found in the main national databases. The cataloging of the articles was structured based on Bretones' classification table of astronomy education themes (1999). The analysis is based on Bardin's methodology and deals with astronomy phenomena present in the teaching proposals, analyzing the compatibility with the recommendations of the official documentations of national education, such as the National Curricular Parameters (PCN+) and the Common National Curricular Base (BNCC). Based on the publications of the last two decades, potentialities were identified as the popularization and maturation of the practice of the software as a teaching tool and difficulties such as the lack of publications in certain thematic areas whose themes could be addressed with Stellarium tools.*

**Keywords:** Astronomy; Stellarium; Content analysis.



## INTRODUÇÃO:

A astronomia é um tema presente nas documentações oficiais que norteiam o ensino nacional (BRASIL 2007, 2018). A abordagem dessa temática em sala de aula faz parte do exercício de cumprir as indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No PCN+ a temática se faz presente no tema estruturador Terra, Universo e Vida e na BNCC pode ser identificado nas unidades temáticas Terra e Sistema Solar, O Universo e sua Origem e Compreensão Humana do Universo presentes no tema 6 Universo Terra e Vida dos temas estruturadores do ensino de física.

Apesar das referências oficiais a presença curricular desse conteúdo não é garantia do seu cumprimento em sala de aula. Como aponta Langhi (2004), a ausência de disciplinas obrigatórias de formação básica em astronomia nos cursos de licenciatura das ciências da natureza tem se mostrado um obstáculo para levar essa temática para a sala de aula e, por consequência, um obstáculo no cumprimento das indicações da BNCC e PCN+.

Vaniel, Heckler e Valmir (2011) destacam a importância do uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) como uma abordagem alternativa ao tratar do ensino de conceitos de física, seja na formação de professores ou na sala de aula da educação básica. Diversos autores do campo educacional do ensino de física e astronomia, seja em revistas de ensino de física e astronomia ou em publicações de anais de eventos de educação em ciência, escrevem propostas de uso do software livre de mapa celeste interativo Stellarium como uma ferramenta de potencial de auxiliar no ensino de astronomia.

O Stellarium<sup>1</sup> (STELLARIUM, 2020) é um software livre, gratuito e de código aberto baseado na simulação do céu noturno e diurno no formato de planetário digital. O programa conta com inúmeros recursos de simulação como alteração no tempo das observações e posição geográficas do observador e conta com um catálogo de mais 600.000 estrelas e mais de 1 milhão de objetos de céu profundo, muitos destes com descrições detalhadas das suas características astronômicas. Além de também permitir que astrônomos amadores que fazem seus próprios telescópios verifiquem como ficará a visualização sem ter que estar com o telescópio pronto, com a ferramenta de criação de telescópios com configurações personalizadas.

Como aponta Longhini e Menezes (2010), o Stellarium lançado em 2001, a princípio não foi projetado para objetivos de ensino, mas ganhou caráter didático pelas suas aplicações feitas por professores do ensino básico e superior.

O presente artigo propõe uma análise sistemática dos temas abordados em publicações que tratam o uso do simulador Stellarium como uma ferramenta tecnológica de auxílio pedagógico.

## METODOLOGIA

Este trabalho segue o formato de um dos tipos de análise de conteúdo de Laurence Bardin (2014). Isso se justifica pela escolha do método que organiza as temáticas das publicações em forma de categorização estatística. As publicações foram coletadas das bases de dados Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico e em seguida sumarizadas de acordo com a tabela de classificação de



Bretones (1999) e fenômenos compatíveis com o currículo de física da PCN+ e a BNCC.

Nos filtros de busca das bases de dados foi utilizada a pesquisa pela presença do conjunto de termos “Stellarium”, “Ensino de astronomia” ou “Ensino de física”, tanto nos títulos quanto no corpo do texto das publicações. Para o filtro temporal foram buscadas publicações do ano de 2001, primeiro ano em que o software teve sua uma versão inicial disponibilizada para download, até o presente ano de 2022.

Bretones (1999) classifica a astronomia em 12 ramos: “1- História e Objeto, 2- Astronomia de Posição, 3- Instrumentos, 4- Sistema Sol-Terra-Lua, 5- Sistema Solar, 6- Estrelas, 7- Galáxias, 8- Cosmologia, 9- Céu e Constelações, 10- Tempo e Calendário, 11- Mecânica Celeste, 12- Astrofísica”. Os 12 temas de Bretones são utilizados na etapa de categorização da análise por critério semântico. Sobre a categorização Bardin (2014, p. 147) argumenta: “[...] é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia).”

Desta forma a característica comum que permite a categorização dos artigos identificados é sua classificação segundo o critério dos temas de Bretones.

## ANÁLISE: CATEGORIZAÇÃO DAS PUBLICAÇÕES

Utilizando as ferramentas de filtragem nas bases de dados com as palavras-chave descritas na metodologia, foram encontradas 26 publicações de propostas didáticas. Vale ressaltar que nem todas as publicações expressam o Stellarium em seus títulos ou o utilizam como única fonte pedagógica, em casos em que o software compõe apenas uma parte da atividade foi registrado somente o conteúdo abordado especificamente com o uso da ferramenta.

O material identificado foi catalogado de acordo com o conteúdo temático e com os critérios de classificação proposto por Bretones (1999) considerando o tema central das propostas de ensino, em alguns casos quando a atividade é composta por múltiplas atividades temáticas mais de um critério foi selecionado para a lista de conteúdos.

**Quadro 01:** Categorização das Publicações

Nº	Título da Publicação	Autores	Ano	Local de Publicação	Público Alvo	Classificação de Bretones	Conteúdo de astronomia
[1]	A utilização do software Stellarium para o ensino de astronomia	Mariel Andrade	2009	Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - Edição 2009	-Ensino fundamental -Ensino Médio -Ensino Superior	4- Sistema Sol-Terra-Lua	-Dia e noite -Estações do ano -Fases da Lua -Eclipses
[2]	Objeto virtual de aprendizagem no ensino de astronomia: algumas situações-problema propostos a partir de software Stellarium	Marcos Daniel Longhini	2010	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	-Ensino fundamental -Ensino Médio	4 – Sistema Sol-Terra-Lua  5- Sistema Solar  9- Céu e Constelações	-Nascer do Sol no decorrer do ano -Lua e Sol simultâneos no céu -Movimento das constelações -Signos as constelações do zodiaco
[3]	Observação do céu aliada à utilização do software Stellarium no ensino de astronomia em turmas de educação	Adriana Oliveira Bernardes	2010	Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	-Ensino Médio -Educação de jovens e adultos	9 – Céu e Constelações	-Corpos Celestes



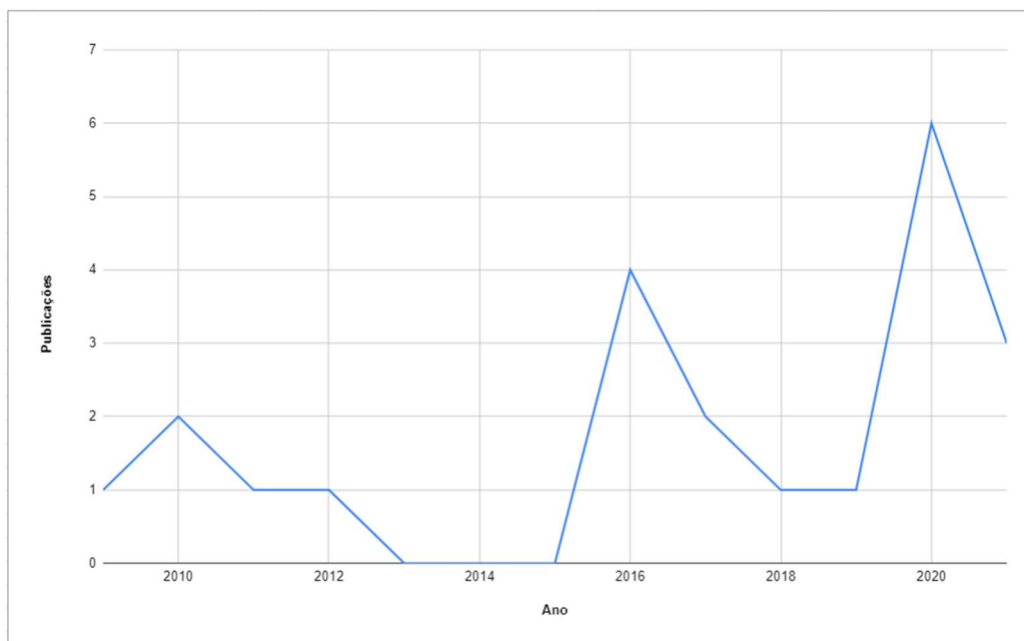
	de jovens e adultos (EJA)						
[4]	O uso de simuladores no ensino de astronomia	Willyan Ronaldo Becker & Dulce Maria Strieder	2011	II ENINED-Encontro Nacional de Informática e Educação	-Formação de professores	9- Céu e Constelações 4- Sistema Sol-Terra-Lua	-Movimento aparente dos astros -Corpos Celestes -Fases da Lua -Eclipses -Astronomia cultural: constelações de povos indígenas
[5]	Ensino de astronomia com os softwares Stellarium e Celestia	David Willians S.C. Beserra et al.	2012	Congresso Internacional de Tecnologia na Educação	-Ensino fundamental -Ensino médio	9- Céu e Constelações 4- Sistema Sol-Terra-Lua	-Dia e noite -Estações do ano -Fases da Lua -Eclipses
[6]	A utilização do software Stellarium como recurso didático para o ensino de tópicos de astronomia no ensino médio	Graciane Carvalho Vieira et al.	2016	IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia	-Ensino Médio	4 – Sistema Sol-Terra-Lua	-Eclipses -Estações do ano -Fases da Lua
[7]	O antigo adapta-se ao moderno: verificação do valor da unidade astronômica a partir do trânsito de vênus reproduzido com o software Stellarium	Bruno Ferreira Rizzuti et al.	2016	Revista Brasileira de Ensino de Física	-Ensino Médio -Ensino Superior	4- Sistema Sol-Terra-Lua 5- Sistema Solar	-Unidade astronômica -Trânsito planetário -Planetas do sistema solar
[8]	Softwares de modelagem como ferramenta auxiliar no ensino de astronomia	Rafael B. Domingos & Ricard R.P. Teixeira	2016	Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação	-Ensino fundamental -Ensino médio	9- Céu e Constelações	-Identificar constelações -Corpos celestes
[9]	Tecnologia de informação e comunicação (TICs) e o ensino de astronomia: o uso do software Stellarium na formação continuada de professores	Fábio Matos Rodrigues et al.	2016	IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia	-Formação de professores	4 – Sistema Sol-Terra-Lua  9 – Céu e Constelações	-Atmosfera -Nascer do Sol -Constelações do Zodíaco
[10]	A influência de uma sequência didática sobre as concepções alternativas dos alunos sobre astronomia: uma análise a partir do uso do Stellarium	Luiz Antonio Alexandre et al.	2017	Revista Intraciência	-Ensino fundamental	4- Sistema Sol-Terra-Lua  9- Céu e Constelações	-Corpos celestes -Estações do ano
[11]	Astronomia no ensino de física: uma abordagem com o uso de simulações de chuvas de meteoros em um planetário virtual	Marcos Cardino & Anderson Namen	2017	Revista Eletrônica da FAINOR	-Ensino médio	5- Sistema Solar 2 –Astronomia de Posição	-Chuva de meteoros: radiante, atividade e posição -Sistema de coordenadas
[12]	Olhando o passado da astronomia com o auxílio das TIC: refazendo (e completando) os passos de Tycho Brahe para a declinação de Marte	Victor A. Silva et al.	2018	Revista Latino-americanas de Física Educativa	-Ensino fundamental -Ensino médio -Ensino superior	2 –Astronomia de Posição 1- História e Objeto	-Observações de Tycho Brahe -Declinação de Marte
[13]	Ensino de cartografia e uso das tecnologias digitais	Telma Lucia Bezerra Alves Aires	2019	XIII ENANPEGE Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia	-Ensino médio	9- Céu e Constelações	-Cartas celestes -Constelações -Cruzeiro do Sul -Úrsa Menor
[14]	Aprendizagem significativa, objetos de aprendizagem e o ensino de astronomia	José Antunes de Macêdo et al.	2020	Revista de Ensino de Ciências e Matemática	-Formação de Professores	4 – Sistema Sol-Terra-Lua	-Dia e noite -Estações do ano -Solstício e equinócio
[15]	Nossa posição no universo: uma proposta de sequência	Thiago Pereira da Silva et al.	2020	Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	-Ensino Médio	9- Céu e Constelações 12- Astrofísica	-Escala e estrutura cósmica -Corpos Celestes

	didática para o ensino médio						
[16]	O ensino de astronomia utilizando como aporte ferramental o software livre Stellarium	Luciano Soares Pedroso et al.	2020	Congresso Online Nacional de Ensino de Química, Física, Matemática e Biologia	-Ensino Superior	9- Céu e Constelações	-Corpos Celestes
[17]	O software Stellarium e o ensino de ciências astronômicas nos anos iniciais do ensino fundamental	André Luis Cordeiro Garcia et al.	2020	V Congresso Brasileiro de Ensino e Processos Formativos	-Ensino fundamental	4- Sistema Sol-Terra-Lua 5- Sistema Solar 9-Céu e Constelações	-Nascer do sol no decorrer do ano -Sol e Lua simultâneos -Referencial da Terra: Mega espaço
[18]	O uso de ambientes computacionais de modelagens em 3D como mecanismos preparatórios para a OBA na educação básica	José Eurimar Araújo et al.	2020	Anais Da VIII Escola Regional De Computação Do Ceará	-Ensino médio	9- Céu e Constelações 4- Sistema Sol-Terra-Lua 11- Mecânica Celeste	-Movimentos da Terra -Planetas: distâncias e escalas -Fases da Lua -Eclipses -Gravitação Universal -Leis de Kepler
[19]	Sequência didática para o ensino de astronomia por investigação utilizando o Stellarium	Adriano M. Oliveira et al.	2020	Cadernos de Astronomia	-Ensino médio	5- Sistema Solar 6- Estrelas	-Júpiter: massa do planeta e suas luas -Mares e crateras da Lua -Estrelas: diagrama H-R
[20]	Conhecendo os eclipses com a utilização do Stellarium	Cibele K. S. Machado & Antonio Carlos P. Carvalho	2021	Cadernos de Astronomia	-Ensino fundamental	4 – Sistema Sol-Terra-Lua 10- Tempo e Calendário	-Eclipse -Criando calendário de eclipses
[21]	Sequência didática para o ensino de astronomia	Victor Peres Silva et al.	2021	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	-Formações de professores -Ensino médio	5 – Sistema Solar 4 – Sistema Sol-Terra-Lua	-Fases da lua -Eclipses -Estações do ano
[22]	Simulações, astronomia, divulgação científica e educação científica	Rafael Brock Domingos et al.	2021	Revista Signos	-Ensino fundamental -Ensino médio	1 - História e objeto 9 - Céu e constelações	-Observações de Galileo -Corpos celestes

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

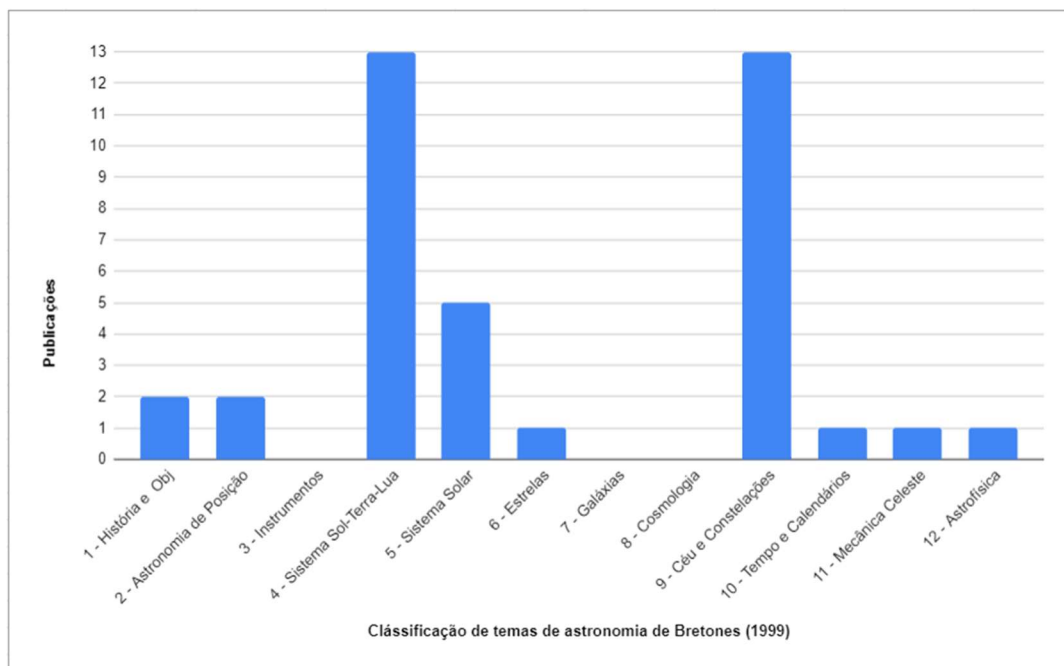
Foram identificadas e analisadas 22 publicações que seguem o formato de sequência didática ou proposta de ensino utilizando o Stellarium como tema central ou ferramenta para suporte tecnológico essencial na atividade de ensino. Entre estas foram encontradas 13 publicações em revistas digitais e 9 publicações em anais de congressos e eventos de ensino.

Sobre a cronologia das publicações, apesar do software Stellarium ter apresentado sua primeira versão para download no ano de 2001 (STELLARIUM 2021) a primeira publicação abordando o uso pedagógico do programa é do ano de 2009, além disso é possível identificar no Gráfico 1 uma tendência de ampliação do número de publicação nos 6 últimos anos:



**Figura 01:** Cronologia das publicações categorizadas

No que diz respeito à temática das publicações, a seguir é apresentada no gráfico 2 a classificação das atividades divididas em temas nos ramos de ensino de astronomia propostos por Bretones (1999):



**Figura 02:** Análise quantitativa dos temas abordados nas publicações

Sobre a compatibilidade dos conteúdos abordados entre as publicações nas propostas do tema estruturador Terra, Universo e Vida do PCN+ e na unidade 6 do ensino de física Universo, Terra e Vida da BNCC, foram identificados 31 conteúdos únicos de astronomia compatíveis com as propostas curriculares indicadas nas documentações. Alguns conteúdos merecem destaque na lista abaixo, seja pela recorrência nas atividades ou pela originalidade da atividade proposta.



**Quadro 02:** conteúdos de astronomia presentes nas publicações analisadas compatíveis com o currículo da BNCC e PCN+

Eclipses	Estações do ano	Fases da Lua	Lua e Sol simultâneos no céu	Dia e noite
Corpos celestes	Escala e estrutura cósmica	Observações de Galileu	Unidade astronômica	Trânsito planetário
Chuva de meteoros	Sistema de coordenadas Astronômicas	Estrelas: diagrama H-R	Signos e as constelações do zodíaco	Observações históricas de Tycho Brahe
Declinação de Marte	constelações de povos indígenas	Criando calendário de eclipses	Movimento aparente dos astros	Cartas celestes

Sobre os conteúdos compatíveis com o currículo proposto pelo PCN+ e a BNCC, a quantidade de tópicos elencados na tabela 2 demonstram o enorme potencial do uso do Stellarium como uma TIC de apoio ao ensino para alcançar o objetivo de tratar astronomia em sala de aula.

## CONCLUSÃO

Ao tratar dos temas abordados nas publicações em relação à classificação pelos critérios de Bretones (1999), por meio dos resultados analisados, é razoável propor que as áreas temáticas: 3-Instrumentos, 7-Galáxias, 8-Cosmologia, 10-Tempo e Calendário, 11-Mecânica Celeste e 12-Astrofísica, devem ser tratados com mais atenção pelos pesquisadores que desenvolvem linha temática de ensino de astronomia por meio do Stellarium, seja produzindo planos de aula, propostas de ensino ou publicações de divulgação científica.

São exemplos de atividades não encontradas nas publicações analisadas e perfeitamente compatíveis com as ferramentas do Stellarium nas áreas temáticas destacadas: Simulação do impacto das distâncias focais e abertura ao observar com um telescópio personalizado; Morfologia de galáxias por meio do banco de imagens do Stellarium; Estruturas da Via Láctea vistas por um observador em referencial heliocêntrico; A mudança das constelações em longa escala temporal astronômica; A precessão dos equinócios no passar das eras e o impacto na eclíptica visto na esfera celeste; O ensino de conversão de unidades de coordenadas de ascensão reta e declinação para altura e azimute na esfera celeste..

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo / Laurence Bardin; tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro, -- São Paulo: Edições 70, 2011.

BRETONES, Paulo Sérgio. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil. 1999. 187 f.** 1999. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.

BRASIL. Ministério da educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> > Acesso em: 24 de nov. 2021

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores.** 2004. Dissertação (Mestrado) –Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.



VANIEL, Berenice V.; HECKLER, Valmir; ARAÚJO, Rafael R. Investigando a inserção das TIC e suas ferramentas no ensino de física: estudo de caso de um curso de formação de professores. **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física–SNEF**, 2011.

STELLARIUM. **Portal de distribuição dos desenvolvedores**. 2021. Disponível em: <[http://www.stellarium.org/pt\\_BR/](http://www.stellarium.org/pt_BR/)>. Acesso em 24 jun. 2022.

## ANEXO: REFERÊNCIAS DAS PUBLICAÇÕES CATEGORIZADAS

- [1] ANDRADE, M.; SILVA, J.; ARAÚJO, A. A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE STELLARIUM PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA. **Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - JEPEX 2009**, 2009.
- [2] LONGHINI, Marcos Daniel; DE DEUS MENEZES, Leonardo Donizette. Objeto virtual de aprendizagem no ensino de Astronomia: algumas situações problemas propostas a partir do software Stellarium. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 3, p. 433-448, 2010.
- [3] OLIVEIRA BERNARDES, A. Observação Do Céu Aliada À Utilização Do Software Stellarium No Ensino De Astronomia Em Turmas De Educação De Jovens E Adultos (EJA). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 2010.
- [4] RONALDO BECKER, W.; STRIEDER, D. M. Encontro Nacional de Informática e Educação O USO DE SIMULADORES NO ENSINO DE ASTRONOMIA. **II ENINED-Encontro Nacional de Informática e Educação**, 2011.
- [5] OLIVEIRA BARBOSA, A.; ANDRADE, M.; ARAÚJO, A. F. Ensino De Astronomia Com Os Softwares Stellarium E Celestia. **Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**, 2012.
- [6] VIEIRA, Graciene Carvalho; PAGANOTTI, Arilson; VOELZKE, Marcos Rincon. A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE STELLARIUM COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE TÓPICOS DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO **IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, 2016
- [7] RIZZUTI, B. F.; DA SILVA, J. S. O antigo adapta-se ao moderno: Verificação do valor da Unidade Astronômica a partir do trânsito de Vênus reproduzido com o software Stellarium. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, 2016.
- [8] DOMINGOS, R. B.; TEIXEIRA, R. R. P. Softwares de modelagem como ferramenta auxiliar no ensino de astronomia. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação**, 2016
- [9] RODRIGUES, Fábio Matos; BRICCIA, Viviane. TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) E O ENSINO DE ASTRONOMIA: O USO DO SOFTWARE STELLARIUM NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES. **IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, 2016.
- [10] ALEXANDRE, Luiz Antonio. A influência de uma sequência didática sobre as concepções alternativas dos alunos sobre astronomia: uma análise a partir do uso do Stellarium. **Revista Científica Intraciência**, ed. v. 13, p. 1-12, 2017.
- [11] DA, C.-R. E.; VITÓRIA DA CONQUISTA, F. Astronomia No Ensino De Física: Uma Abordagem Com O Uso De Simulações De Chuvas De Meteoros Em Um Planetário Virtual. **Revista Eletrônica da FAINOR**, n. 1, 2017.
- [12] SILVA, V. A. et al. Olhando o passado da Astronomia com o auxílio das TIC: Refazendo (e completando) os passos de Tycho Brahe para a declinação de Marte. **Am. J. Phys. Educ**, v. 12, n. 2, 2018.
- [13] LUCIA BEZERRA ALVES AIRES, T. Ensino De Cartografia E Uso Das Tecnologias Digitais. **XIII ENANPEGE Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia**, 2019.
- [14] VOELZKE, M. R.; ANTUNES DE MACÊDO, J. Aprendizagem Significativa, Objetos De Aprendizagem E O Ensino De Astronomia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 5, p. 1–19, 8 ago. 2020.
- [15] DA SILVA, Thiago Pereira; BISCH, Sérgio Mascarello. Nossa posição no Universo: uma proposta de sequência didática para o ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 29, p. 27-49, 2020.
- [16] SOARES, L. et al. O Ensino De Astronomia Utilizando Como Aporte Ferramental O Software Livre Stellarium. **Congresso Online Nacional de Ensino de Química, Física, Matemática e Biologia**, 2020.
- [17] GARCIA, André Luis Cordeiro; PRADO, Andreia Fernandes; NARDI, Roberto. O SOFTWARE STELLARIUM E O ENSINO DE CIÊNCIAS ASTRONÔMICAS NO ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. **V Congresso Brasileiro de Ensino e Processos Formativos**, 2020.
- [18] ARAÚJO, José; DE BRITO, Rhyam; DE SOUSA XIMENES, Janaide. O Uso de Ambientes Computacionais Modelados em 3D Como Mecanismo Preparatório Para a OBA na Educação Básica. In: **Anais da VIII Escola Regional de Computação do Ceará, Maranhão e Piauí**. SBC, 2020. p. 16-22.
- [19] OLIVEIRA, A. et al. Sequência didática para o ensino de astronomia por investigação utilizando o Stellarium. **Cadernos de Astronomia**, v. 1, n. 1, p. 123–137, 31 jul. 2020.
- [20] MACHADO, C. K. S.; CARVALHO, A. C. P. Conhecendo os eclipses com a utilização do Stellarium. **Cadernos de Astronomia**, v. 2, n. 2, p. 155, 5 ago. 2021.
- [21] SILVA, V. P.; GUIMARÃES, M. H. U.; PASSOS, M. M. Sequência Didática para o ensino de Astronomia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 2, p. 1135–1165, 20 set. 2021.
- [22] DOMINGOS, Rafael Brock; MONTEMOR, Ryan Nepomuceno; TEIXEIRA, Ricardo Roberto Plaza. SIMULAÇÕES, ASTRONOMIA, DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA. **Revista Signos**, v. 42, n. 1, 2021