

Tecnologias digitais e astronomia, tendências observadas nas publicações dos simpósios nacionais de ensino de astronomia

Digital technologies and astronomy, trends observed in publications of national astronomy teaching symposium

DOI:10.34117/bjdv7n4-235

Recebimento dos originais: 10/03/2021

Aceitação para publicação: 09/04/2021

Arilson Paganotti

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul
Instituição: Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Congonhas
Endereço: Av. Michael Pereira de Souza, 3007, CEP 36415000, Congonhas, MG –
Brasil
E-mail: arilson.paganotti@ifmg.edu.br

Marcos Rincon Voelzke

Doutor em Ciências Naturais (Dr. Rer. Nat.) pelo Astronomisches Institut der Ruhr-
Universitaet Bochum, Alemanha.
Instituição: Universidade Cruzeiro do Sul
Endereço: Rua Galvão Bueno, 868, CEP 01506-000 Liberdade - São Paulo – SP –
Brasil
E-mail: marcos.voelzke@cruzeirodosul.edu.br

Thiago Bissiatte Monteiro

Mestre em Física pela Universidade Federal de São João Del Rei
Instituição: Universidade Federal de São João Del Rey - Campus Ouro Branco
Endereço: Rod.: MG 443, KM 7, CEP 36420-000, Ouro Branco – MG - Brasil
E-mail: tbissiatte@gmail.com

Jessica Paiva Sousa

Graduada em Física pelo Instituto Federal de Minas Gerais Campus Congonhas
Graduada em Matemática pelo Centro Universitário Internacional – UNINTER
Instituição: Centro Universitário Internacional – UNINTER – Polo Congonhas
Endereço: Rua Portela, 174, CEP 36410-088, Congonhas, MG – Brasil
E-mail: contato.jps@outlook.com

RESUMO

Considerada uma das Ciências mais antigas e a base de toda a Ciência Moderna, a Astronomia é uma área instigante da curiosidade humana. No entanto nas últimas décadas, seu estudo foi agregado de forma superficial a outras áreas do conhecimento sendo, desse modo, esquecida por grande parte dos educadores em Ciências. Diante dessa realidade, propôs-se neste trabalho, a realização de uma revisão bibliográfica buscando artigos com temas relacionados à Astronomia e as tecnologias da informação e comunicação ou tecnologias digitais. A pesquisa foi realizada junto aos anais das cinco edições do Simpósio Nacional de Ensino de Astronomia (SNEA) a partir da leitura flutuante do título, palavras-chave e resumos dos artigos selecionados a partir do tema de pesquisa. Foram elaborados quatro descritores, utilizados na análise dos artigos e

consequente levantamento das tendências das publicações. Os descritores questionavam o nível de ensino abordado nos trabalhos, o referencial teórico adotado, a relação de *softwares* educacionais utilizados e os temas relacionados a Astronomia mais citados nos artigos. Algumas conclusões obtidas, mostraram que o nível de ensino mais relacionado foi o Ensino Médio, o referencial teórico mais adotado foi a Aprendizagem Significativa de David Ausubel, o *software* mais utilizado foi o *Stellarium* e o tema de Astronomia mais citado nos artigos relacionou-se a estrelas e constelações. Foi observada uma flutuação na publicação dos artigos nas cinco edições do congresso SNEA, porém, percebeu-se que o mesmo já é consolidado no cenário acadêmico nacional.

Palavras-chave: Astronomia, Tecnologias Digitais, SNEA.

ABSTRACT

Considered one of the oldest sciences and the basis of all modern science, astronomy is an exciting area of human curiosity. However, in the last few decades, its study has been added superficially to other areas of knowledge, thus being forgotten by most science educators. Faced with this reality, it was proposed in this work, to carry out a bibliographic review looking for articles with themes related to Astronomy and information and communication technologies or digital technologies. The research was carried out together with the annals of the five editions of the National Symposium on Teaching Astronomy (NSTA) from the floating reading of the title, keywords and summaries of the articles selected from the research theme. Four descriptors were elaborated, used in the analysis of the articles and consequent survey of the trends of the publications. The descriptors questioned the level of education approached in the works, the theoretical framework adopted, the list of educational software used and the themes related to Astronomy most cited in the articles. Some conclusions obtained showed that the most related level of education was High School, the most adopted theoretical framework was David Ausubel's Meaningful Learning, the most used software was the Stellarium and the most mentioned Astronomy theme in the articles was related to stars and constellations. There was a floating in the publication of articles in the five editions of the NTSA congress, however, it was noticed that it is already consolidated in the national academic scenario.

Keywords: Astronomy, Digital Technologies, NTSA.

1 INTRODUÇÃO

Considerada por muitos como uma das Ciências mais antigas da humanidade, a Astronomia surgiu tanto da curiosidade causada pelos astros como pela necessidade do homem antigo em se orientar pelo céu bem como para realizar seus plantios e colheitas. Várias descobertas importantes surgiram diante dessa curiosidade em entender e explicar o céu e por que não utilizar essa curiosidade para despertar o interesse dos estudantes pelas Ciências?

A temática Astronomia está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), (BRASIL, 2007) do Ensino Fundamental e Médio. Segundo o PCN+ (BRASIL, 2002), é fundamental que o jovem compreenda a natureza cosmológica, de forma a refletir

sobre sua presença na história do Universo. O tema estruturador, Terra, Universo e Vida, aborda assuntos relacionados aos tópicos: Terra e Sistema Solar, o Universo, a sua origem:

[...] Os enigmas da vida e do Universo são parte das preocupações normalmente presentes entre os jovens estudantes, instigando a curiosidade. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das Ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do Universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais, as notícias sobre as novas descobertas, indagar sobre a origem do Universo, e as condições para a existência da vida, como a entendemos na Terra (BRASIL, 2002, p. 30).

Segundo Ferreira (2002), há na área de Ensino de Ciências a elaboração de trabalhos que produzem uma revisão bibliográfica de anais de congressos ou de periódicos, que muitas vezes se denomina como estado da arte. Pode-se afirmar que a “pesquisa em estado da arte” consiste em estudos abrangentes de descrição e análise da produção acadêmica em determinado campo que permite conhecer melhor essa produção, identificando suas principais tendências e resultados.

Iachel e Nardi (2010) afirmam que é comum pesquisadores de distintas áreas, analisarem as produções de seus pares em periódicos, anais de eventos, livros e demais veículos nos quais essas produções são disponibilizadas, com a finalidade de verificarem as tendências da produção ou o aparecimento de novas linhas ou temáticas de pesquisa.

O principal objetivo deste trabalho está ancorado na realização de uma revisão bibliográfica, com foco nos artigos com temas relacionados à “Astronomia e Tecnologias digitais” publicados nos anais do Simpósio Nacional de Ensino de Astronomia (SNEA). O levantamento dos artigos foi realizado com base em descritores previamente elaborados.

Esse trabalho já teve uma publicação de um resumo expandido, sendo apresentado no formato de comunicação oral no segundo Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores (II CECIFOP), (PAGANOTTI *et al.*, 2019).

1.1 ASTRONOMIA E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Justifica-se o estudo envolvendo a temática “Astronomia e tecnologias digitais”, pois com o desenvolvimento das ferramentas digitais, várias foram disponibilizadas para auxiliar e facilitar o Ensino de Ciências. Outra consideração importante é o fato de que o uso de tecnologias digitais se traduz em uma linguagem moderna, que agrada a atual

geração de alunos que vive praticamente conectada à *internet* após a popularização dos *smartphones*.

Ressalta-se que a inclusão das tecnologias digitais no ensino pode ser um fator de enorme relevância para o avanço do sistema escolar na busca por três importantes objetivos da educação: a equidade, a personalização do ensino e a qualidade (VIEIRA e ALVES, 2012).

O acesso a plataformas, jogos, simulações, vídeos e demais conteúdos educativos de qualidade, pode ser disponibilizado a qualquer aluno, em qualquer lugar, desde que haja acesso à tecnologia necessária. Não obstante, a quantidade de informações e o uso individual das tecnologias podem corroborar para a criação de um ambiente que propicia o desenvolvimento da liberdade e da autonomia do aluno, de forma que este possa aprender conforme seus interesses e no seu próprio ritmo. A variedade dos recursos digitais cada vez mais interativos, diversificados e em constante atualização, pode proporcionar também uma oportunidade para que os professores aprimorem o modo de ensinar e interagir com os discentes.

2 REFERENCIAL DE PESQUISA E ANÁLISE DE DADOS

Este trabalho teve como base uma pesquisa bibliográfica junto aos anais do SNEA, para a verificação das tendências das produções acadêmicas nestes congressos, relacionadas a “Astronomia e tecnologias digitais”. As técnicas de categorização, da análise de conteúdo de Bardin (2000) foram utilizadas como referência no estudo dos artigos. Como os anais do SNEA disponibilizam os resumos dos trabalhos publicados, a pesquisa foi realizada através da leitura flutuante do título, resumo e palavras-chave de cada artigo vinculado ao tema pesquisado.

Com relação à revisão bibliográfica realizada, utilizou-se como referência a organização temática, como proposta por Fiorentini (1994), que afirma:

Essa organização exige que se identifique, para cada trabalho, o foco principal da investigação. Esse processo não é simples ou direto, pois acontece de forma indutiva e, às vezes, dedutiva, exigindo ajustes individuais (para cada estudo) e grupais (envolvendo um conjunto de estudos). A vantagem é que as categorias construídas emergem do material sob análise e não da literatura propriamente dita, embora, neste processo, o diálogo com a literatura e outras formas de classificação seja conveniente e necessário (FIORENTINI, 1994, p. 5).

De acordo com Bardin (2000), a categorização pode ser descrita como:

Um modelo de técnicas de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero, com os critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (BARDIN, 2000, p. 117).

Com relação a essa pesquisa, autores como Bretones e Megid Neto (2005), afirmam que:

Os estudos de revisão bibliográfica que analisam as produções acadêmicas têm o intuito de colaborar com a divulgação ampla dessa produção em determinada área, buscando uma maior socialização dos conhecimentos produzidos e traçando algumas de suas tendências (BRETONES e MEGID NETO, 2005, p. 6).

3 METODOLOGIA

Observa-se que temas de Astronomia normalmente são de interesse dos alunos em geral, por envolver a compreensão dos mistérios do Universo, no entanto, essa temática é pouco trabalhada no cotidiano escolar (FERREIRA, *et al.*, 2021). Diante desse fato pretendeu-se com esse trabalho, elaborar uma revisão bibliográfica dos artigos publicados nas cinco edições do SNEA, que é organizado pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB). Esse congresso reúne trabalhos que discutem o Ensino de Astronomia, tendo sua primeira edição em 2011 e a partir de sua segunda edição em 2012, ele passou a ocorrer a cada dois anos.

A pesquisa teve sua metodologia baseada nas seguintes etapas:

- Escolha dos artigos ou resumos relacionados a “Astronomia” e “Astronomia e tecnologias digitais” e realização de leitura flutuante do material selecionado.
- Categorização desses artigos ou resumos selecionados.
- Elaboração de quatro descritores e análise pontual dos resumos, título e palavras-chave dos artigos selecionados, com temática relacionada a “Astronomia e tecnologias digitais”.

Foram analisados os artigos publicados nos anais das edições de 2011, 2012, 2014, 2016, e 2018. O Quadro 1 apresenta os dados quantitativos desses congressos.

Quadro 1: Dados quantitativos dos congressos SNEA de 2011 a 2018

Congresso/ Cidade/ Estado	Ano	Número total de pessoas inscritas no congresso	Número total de publicações do congresso relacionadas à Astronomia	Número de trabalhos obtidos nos anais do congresso a partir do descritor “Astronomia e tecnologias digitais”
SNEA – Rio de Janeiro RJ	2011	120	101	2
SNEA - São Paulo SP	2012	90	86	2
SNEA – Curitiba PR	2014	130	128	7

SNEA – Goiânia GO	2016	172	96	9
SNEA – Londrina PR	2018	220	128	9
Total SNEA		732	539	29

Fonte: Dados da pesquisa

Dos 539 artigos relacionados a “Astronomia” e publicados nas cinco edições do SNEA, obteve-se apenas 29 publicações relacionadas ao tema, “Astronomia e tecnologias digitais”.

As atas do SNEA geralmente só apresentam os resumos dos trabalhos, acompanhados do título e das palavras-chave. Dos 29 artigos selecionados, apenas seis tinham disponibilizado o texto completo sendo: um artigo de 2011, dois artigos de 2012 e três artigos de 2016. Por isso, esse trabalho teve a maior parte da sua análise dada pelo estudo do título, resumo e palavras-chave dos artigos.

O Quadro 2 apresenta a relação desses artigos, destacando a edição do congresso, o título do trabalho, os autores e o estado brasileiro ao qual eles pertencem.

Quadro 2: Relação dos artigos do SNEA relacionados a “Astronomia e tecnologias digitais”

Número do Artigo	Sigla - Ano	Título do Artigo	Autores - Estado
1	SNEA 2011	Utilização de tecnologias de informação e comunicação para registro e avaliação de atividades de Ensino de Astronomia promovidas pelo planetário de Vitória.	Fabiano Cipreste de Vargas, Leila Anunciata Estachote Santos Talyuli, Sérgio Mascarello Bisch, Diogo Carpanedo do Carmo ES
2	SNEA 2011	Simulação tridimensional de Sistema Estelar Binário: um objeto virtual de aprendizagem no Ensino de Astronomia.	Adriano Luis da Silva, Paulo Alexandre Bressan, Artur Justiniano Roberto Júnior MG
3	SNEA 2012	Utilização de sistema de questionário <i>online</i> como ferramenta para interação com o público e avaliação de sessões do planetário de Vitória: resultados e perspectivas.	Fabiano Cipreste de Vargas, Leila Anunciata Estachote Santos Talyuli, Luan Góes Rocha de Lima, Sérgio Mascarello Bisch, Erika Milena de Souza, Luiz Claudio Pereira da Silva ES
4	SNEA 2012	Utilizando o <i>windows movie maker</i> na produção de vídeos educativos para o Ensino e Divulgação de Astronomia.	Adriana Oliveira Bernardes RJ
5	SNEA 2014	Análise de um objeto virtual de aprendizagem: representações sobre as estações do ano no Brasil.	Deysielle Inês Draeger, Rodolfo Langhi SP
6	SNEA 2014	Ficção científica, exploração espacial e Física Moderna: interfaces num <i>website</i> de divulgação científica.	Fabio Henrique Miranda da Silva, Emerson Ferreira Gomes, Luís Paulo de Carvalho Piassi

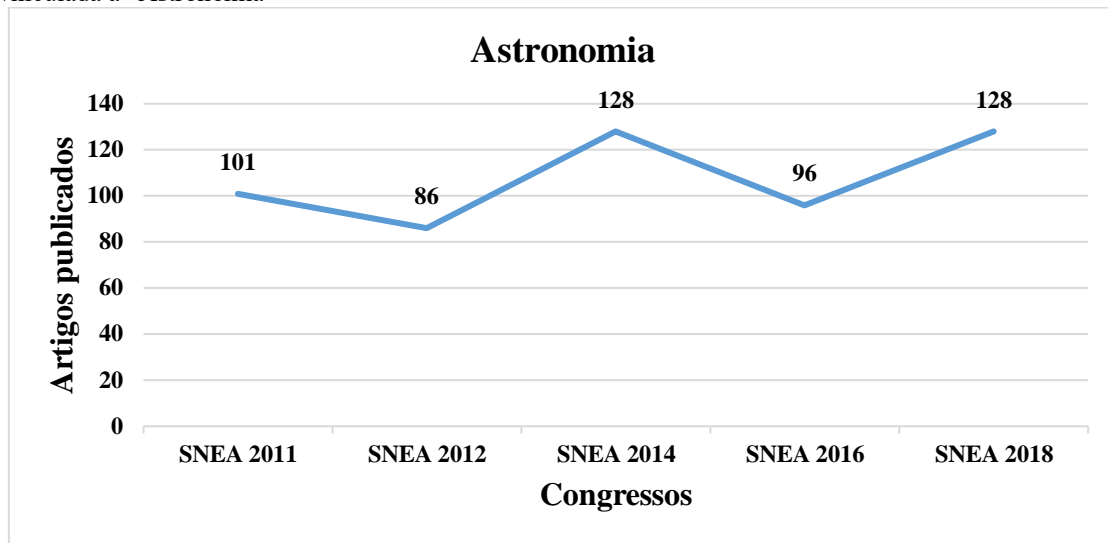
			SP
7	SNEA 2014	Interface interativa baseada na plataforma <i>unity</i> para o Ensino de Astronomia.	João Eduardo de Souza da Fonseca, Leonardo Borzani Rossi, Mirian Castejon Molina SP
8	SNEA 2014	O guia do físico das galáxias: um jogo virtual para o Ensino de Física por meio de conceitos de Astronomia.	Fernando Custodio Cerqueira Campos, Adhimar Flávio Oliveira, João Ricardo Neves da Silva, Agenor Pina da Silva, Newton de Figueiredo Filho MG
9	SNEA 2014	<i>Stellarium</i> : o céu em seu computador.	José Felipe Ferrarresso Jr., Maurício Dapont, Tina Andreolla PR
10	SNEA 2014	O <i>software Stellarium</i> nas atividades práticas da XVII Olimpíada Brasileira de Astronomia- relato de alunos da unidade escolar Miguel Lidião, Picos-PL.	Valéria Alves da Costa, Iracema da Costa Pimentel PI
11	SNEA 2014	Universo <i>alpha</i> : o estudo da Astronomia através de <i>softwares</i> .	Diego Aparecido Carvalho Albuquerque, Ademir Ederson Aparecido Giraldeili SP
12	SNEA 2016	A utilização do <i>software Stellarium</i> como recurso didático para o ensino de tópicos de Astronomia no Ensino Médio.	Graciene Carvalho Vieira, Arilson Paganotti, Marcos Rincon Voelzke MG e SP
13	SNEA 2016	Tecnologia de informação e comunicação (TIC) e o Ensino de Astronomia: o uso do <i>software Stellarium</i> na formação continuada de professores.	Fábio Matos Rodrigues, Viviane Briccia SP e BA
14	SNEA 2016	O <i>software Stellarium</i> como mediador tecnológico: uma proposta para o Ensino de Astronomia em séries do Ensino Fundamental.	Valéria Alves da Costa, Karine Ramos dos Santos, Fabrícia Gomes da Silva, Emanuel Veras de Souza, Maria Girlandia de Sousa PI
15	SNEA 2016	Uma proposta de sequência didática para o Ensino de Astronomia com o uso do <i>software astro 3d</i> .	Leandro Donizete Moraes, Artur Justiniano Roberto Júnior MG
16	SNEA 2016	Astronomia: motivação no aprendizado de programação e robótica	Viviane Magnan Savela, Daniela Borges Pavani, Carolina Brito, Maria Inês Castilho RS
17	SNEA 2016	Construindo o diagrama HR com o uso do <i>Stellarium</i> no Ensino Médio.	Maurício Girardi, Daniela Borges Pavani, Alan Alves Brito RS
18	SNEA 2016	<i>Software Celestia</i> em parceria com o observatório <i>Sofia</i> : ferramentas de divulgação e alfabetização científica.	Luís Ricardo Mucciaroni, Laura Neves do Amaral, Lucas Selbach, Luiz Fernando Mackedanz RS

19	SNEA 2016	Simulador digital das leis de Kepler no Ensino de Astronomia.	Edriano Carlos Campana, Rodolfo Langhi SP
20	SNEA 2016	Divulgando Astronomia através de mídias digitais.	Carolina Rothe Mayer, Tina Andreolla, Luísa Teodoro PR
21	SNEA 2018	Ensino de Astronomia com objetos de aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Rodolfo Fortunato de Oliveira, Thaís Cristina Rodrigues Tezani, Rodolfo Langhi SP
22	SNEA 2018	O uso do <i>software Stellarium</i> no Ensino de Astronomia: um estudo teórico.	Mayara Hilgert Pacheco, Junior de Lima, Marlí Schmitt Zanella PR
23	SNEA 2018	A busca por indícios de aprendizagem significativa no Ensino Fundamental através da análise do uso da linguagem científica em sala de aula e <i>blog</i> de Astronomia.	Fábio Augusto Spina, Noemi Sutil, Marcos Antonio Florczak PR
24	SNEA 2018	Astronomia e TIC: análise parcial de um museu virtual como recurso didático para o ensino.	Milena Pereira da Silva, Joalice M. Santos, Katyuscia Ferreira Barreto BA
25	SNEA 2018	Jogos digitais: possibilidades e desafios para o ensino e a aprendizagem de Astronomia.	Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior, Camila Muniz de Oliveira PR
26	SNEA 2018	Objeto de aprendizagem para o Ensino de Astronomia: simulador universal do movimento aparente do Sol.	Anderson Giovani Trogello, Janer Vilaça, Rodolfo Langhi, Rosa M. Ros SP
27	SNEA 2018	Baixando estrelas: uma proposta de aplicativo móvel acessível para o Ensino de Astronomia a pessoas com deficiência visual.	Ana Carolina Sampaio Frizzera, Danielli Veiga Carneiro Sondermann, Athyla Caetano, Victor Rodrigues Passos, Gabriel Barcellos Kretli Lopes ES
28	SNEA 2018	Um estudo sobre o potencial do <i>facebook</i> como ferramenta na popularização da Astronomia.	Marcelo Olímpio Gomes, Marcos Daniel Longhini MG
29	SNEA 2018	<i>Blog</i> “olhando para o céu”: uma estratégia de interação e aprendizagem de Astronomia.	Fábio Augusto Spina PR

Fonte: Dados da pesquisa

Os gráficos das Figuras 1 e 2, apresentam o quantitativo de artigos produzidos nas cinco edições do SNEA, considerando respectivamente o tema “Astronomia” e “Astronomia e tecnologias digitais”.

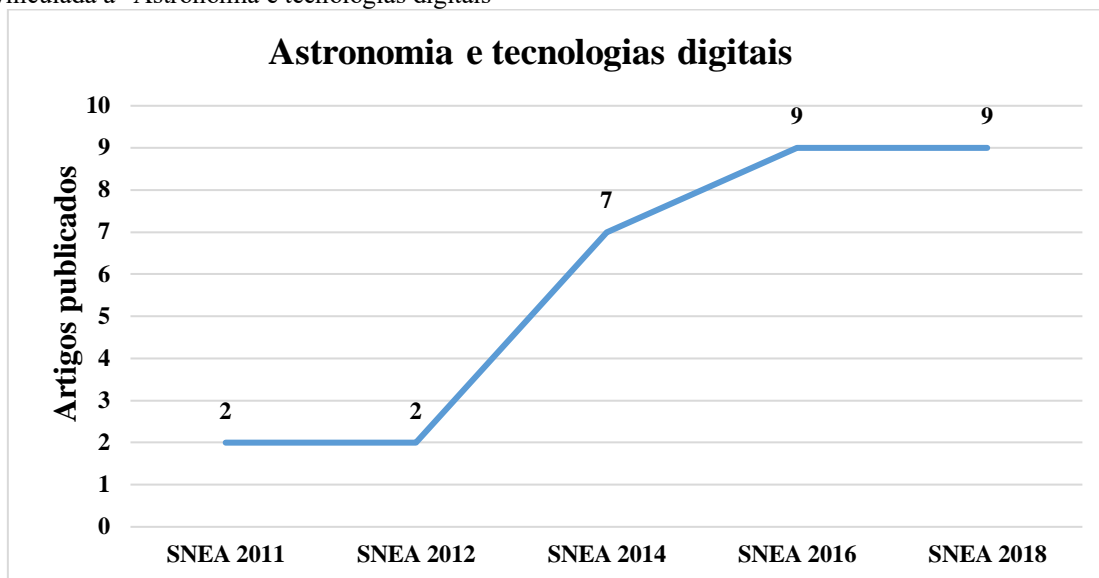
Figura 1: Gráfico apresentando as publicações do congresso SNEA de 2011 a 2018, com a temática vinculada a “Astronomia”



Fonte: Dados da pesquisa

Comparando a primeira e a última edição do SNEA, Figura 1, percebeu-se um aumento na produção dos trabalhos, porém em 2012 e 2016 as publicações foram inferiores a 2011, 2014 e 2018. Justifica-se a queda nas publicações em 2012, devido à realização do congresso ocorrer no ano seguinte ao seu lançamento em 2011, ocasionando falta de tempo hábil para realização de pesquisas ou atividades vinculadas a práticas docentes com resultados para publicação. Outra justificativa é a falta de consolidação do congresso no meio acadêmico nacional em 2012, por ser recém lançado no ano anterior, ocasionando baixa procura e participação de pesquisadores da área de Ensino de Astronomia. O número reduzido de publicações em 2016 pode estar relacionado a realização nesse ano do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), organizado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) excepcionalmente denominado de “Encontrão” por abordar várias outras áreas da Física além do ensino. Esse congresso atraiu um número expressivo de pesquisadores e isso pode justificar a diminuição dos participantes do SNEA desse ano.

Figura 2: Gráfico apresentando as publicações do congresso SNEA de 2011 a 2018, com a temática vinculada a “Astronomia e tecnologias digitais”



Fonte: Dados da pesquisa

Percebeu-se a partir da análise do Quadro 1 e da Figura 2, que os artigos relacionados a “Astronomia e tecnologias digitais”, representam apenas 5,4% (29 artigos) do total de trabalhos publicados em todas as edições do SNEA (539 artigos), considerando o tema “Astronomia”.

Diante desses 29 artigos, elaborou-se quatro itens de categorização, que usados para a análise desses trabalhos apresentaram as tendências dessas publicações ao longo desses oito anos, desde a primeira edição do SNEA em 2011. O Quadro 3 apresenta os descritores elaborados para essa pesquisa.

A metodologia de pesquisa desse trabalho resumiu-se à leitura flutuante do título, resumo e palavras-chave dos artigos selecionados no Quadro 2 e a partir dos descritores apresentados no Quadro 3, realizou-se a categorização desses trabalhos, com base nas técnicas de análise de conteúdo de Bardin (2000), com o objetivo de verificar as tendências das publicações relacionadas a temática “Astronomia e tecnologias digitais”, no congresso SNEA. Outras inferências foram realizadas como a verificação de artigos de “Astronomia” relacionados a temas como: Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), *smartphones*, objetos virtuais de aprendizagem ou ainda jogos educativos em plataformas digitais.

Quadro 3: Descritores utilizados na análise dos artigos selecionados no Quadro 2

	Descritores para análise junto aos artigos selecionados	Objetivos de pesquisa ao usar o descritor
1	Qual o nível de ensino ao qual o texto do artigo se refere?	Verificar se os artigos selecionados tratam do Ensino Básico (Fundamental ou Médio) ou Ensino Superior
2	O artigo apresenta um referencial teórico específico?	Verificar se há entre os artigos selecionados predominância do uso de um referencial teórico específico.
3	O artigo envolve o uso de <i>softwares</i> ou simuladores vinculados ao Ensino de Astronomia?	Verificar quais são os <i>softwares</i> ou simuladores mais utilizados ou citados nos artigos.
4	Que conteúdos relacionados à Astronomia vêm sendo pesquisados?	Verificar se há uma predominância nos conteúdos de Astronomia estudados nos artigos.

Fonte: Dados da pesquisa

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao primeiro descritor, Quadro 3 e análise dos artigos do Quadro 2, percebeu-se que a maioria dos trabalhos estavam relacionados aos alunos do Ensino Médio e ao público em geral, Quadro 4. Houve também sete trabalhos que não especificaram o nível de ensino. Um ponto que chamou a atenção dos autores desta pesquisa foi o fato de não haver nenhum artigo relacionado a estudantes do Ensino Superior, entre os 29 artigos selecionados com a temática “Astronomia e tecnologias digitais”. Uma das explicações pode estar na produção de artigos que tratam dos relatos de experiência docente em sala de aula, que envolve diretamente um grande quantitativo de alunos da Educação Básica. Alguns dos trabalhos selecionados no Quadro 2 envolvem a Educação Informal de Astronomia e isso pode ter influenciado o número expressivo de artigos envolvendo o público em geral. Observou-se também que apenas um artigo relacionou “Astronomia e tecnologias digitais” e a formação de professores. Isso pode explicar alguns fatores como a falta do uso de tecnologias digitais nas escolas principalmente do Ensino Básico e também a falta de capacitação docente, relacionando tecnologias digitais e Ensino de Ciências. O Quadro 4 apresenta o quantitativo de respostas dadas ao primeiro descritor do Quadro 3.

O segundo descritor questiona se há predominância de algum referencial teórico específico, entre os 29 trabalhos selecionados no Quadro 2. Verificou-se que os referenciais teóricos mais citados foram:

- Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968): artigos 8,10,12, 23, 29
- Teoria do Desenvolvimento Proximal, Vigotsky (2001): artigo 17

- Teoria dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991): artigos 15, 23

Quadro 4: Respostas obtidas com o primeiro descritor, Quadro 03

Nível de Ensino	Artigos do Quadro 2 relacionados ao primeiro descritor, Quadro 3
Artigos que não citaram o nível de ensino	8, 12, 13, 26, 27, 28
Alunos do Ensino Médio (E.M.)	2, 11, 15, 16, 17, 18, 19
Alunos do Ensino Fundamental 1 (E.F.)	14, 21, 23
Alunos do Ensino Fundamental 2	7, 29
Alunos do E.M. e E. F.	3, 10, 22
Professores	4
Alunos do Ensino Superior	0
Público em Geral	1, 5, 6, 9, 20, 24, 25

Fonte: Dados da pesquisa

Entre os artigos destacados pelo referencial teórico adotado, observa-se uma predominância do referencial que trata da Aprendizagem Significativa. Justifica-se essa escolha porque o uso de tecnologias digitais normalmente facilita o entendimento e o aprendizado dos conceitos científicos, conseqüentemente, contribui com a Aprendizagem Significativa dos estudantes.

Os demais artigos, Quadro 2, apresentam referenciais teóricos diversos, constituídos de vários autores, por isso esses não foram citados.

O terceiro descritor, Quadro 3, questiona quais artigos tem relação com *softwares* ou simuladores e quais foram os mais citados. Com a pesquisa realizada junto aos trabalhos apresentados no Quadro 2, verificou-se que quase 50,0% usavam *softwares* que de alguma forma se relacionavam com a Astronomia. Os artigos 4, 6, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 22, todos se relacionaram com o terceiro descritor. Os demais artigos não citados, desenvolvem o tema Astronomia, porém suas temáticas estão ligadas a outras atividades que não utilizam *softwares*.

O *Stellarium* foi o *software* mais citado, sendo utilizado nas atividades realizadas nos artigos 9, 10, 12, 13, 14, 17 e 22. Outros *softwares* como o Astro 3D ou o Celestia, foram respectivamente citados nos artigos 15 e 18.

O quarto descritor, Quadro 3, objetivou verificar quais os tópicos de Astronomia mais citados nos artigos apresentados no Quadro 2. O Quadro 5 apresenta os artigos e os respectivos tópicos de Astronomia citados.

Observa-se que entre os 29 artigos do Quadro 2, dez trouxeram discussões envolvendo Astronomia, porém, não citaram tópicos específicos relacionados a essa temática, Quadro 5. O tema “estrelas e constelações”, foi o mais citado, aparecendo em

sete artigos, na sequência os termos “Movimento dos astros” e “Sol”, apareceram em quatro artigos.

Quadro 05: Tópicos de Astronomia citados nos artigos selecionados

Tópicos de Astronomia citados nos artigos	Artigos do Quadro 02 relacionados a esses tópicos
Estrelas e constelações	2, 4, 9, 10, 13, 14, 17
Nenhum conteúdo citado no artigo	8, 11, 16, 18, 20, 22, 23, 25, 27, 29
Movimento dos astros	15, 19, 21, 26
Sistema Solar	1, 3, 4
Estações do ano	5, 12, 24
Missão espacial	6
Lua	12, 24
Astrofotografia e Cosmologia	28
Planeta anão	4
Planetas	7, 14
Sol	3, 7, 13, 24
Eclipses	12

Fonte: Dados da pesquisa

Alguns temas se apresentaram em mais de um artigo como visto em alguns itens do Quadro 5. Como exemplo cita-se o artigo 7, que aparece vinculado aos temas “planetas” e “Sol” e o artigo 12 que aparece relacionado aos temas “Estações do ano”, “Lua” e “Eclipses”. Nos artigos 7 e 12 os autores trabalharam atividades com temáticas variadas de Astronomia, o que justifica as classificações apresentadas no Quadro 5. Observou-se uma tendência de conceitos astronômicos vinculados ao Sistema Solar e aos seus diversos componentes, que é a temática de Astronomia sugerida pelos PCN e normalmente mais abordada no Ensino Básico.

Além dos descritores do Quadro 3, outras inferências foram realizadas na pesquisa.

Com relação ao termo “tecnologias digitais”, por exemplo, observou-se nos artigos apresentados no Quadro 2 algumas tendências, como:

- Usam o termo TIC, os artigos 1, 3, 5, 10, 13, 23, 24, 28
- Usam o termo jogos, os artigos 3, 8, 16, 25
- Usam o termo objetos de aprendizagem, os artigos 2, 5, 21, 26,
- Usam o termo *smartphone*, os artigos 25, 27

É destacável que mesmo com a disseminação e o uso popular do *smartphone* entre as pessoas, o número de trabalhos relacionados a esse dispositivo ainda é pequeno. Isso sugere que o aparelho é usado para várias tarefas comuns no dia a dia, porém ainda é pouco utilizado no meio educacional.

5 CONCLUSÕES

Com a realização da revisão bibliográfica dos artigos produzidos nas cinco edições do SNEA, relacionados a “Astronomia e tecnologias digitais”, Quadro 2, pôde-se chegar a algumas conclusões.

Foi verificado um aumento na produção de artigos e consequente consolidação do congresso SNEA no cenário nacional de pesquisas em ensino. Por se tratar de trabalhos relacionados a Astronomia, verificou-se uma produção e um interesse crescente de pesquisadores envolvidos com o Ensino de Astronomia. Esse número expressivo de publicações no SNEA ocorre juntamente com a edição de outro congresso, consolidado no cenário acadêmico nacional, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF). Atualmente, tanto o SNEA, organizado pela SAB, quanto o EPEF, organizado pela SBF, tem sua edição em anos pares.

Com a análise dos 29 artigos apresentados no Quadro 2, comparando-os com os descritores do Quadro 3, percebeu-se que a maior parte dos trabalhos tem relação com alunos do Ensino Médio ou o público em geral, relacionado ao Ensino Informal de Astronomia. Vários artigos discutem a utilização de *softwares* para o Ensino de Astronomia, sendo o mais citado o *software Stellarium*. Observou-se também que apesar da popularização do *smartphone*, o número de publicações envolvendo esse dispositivo ainda é pequena, tendo apenas dois exemplares relacionados a essa temática. Entre os 29 artigos pesquisados apenas um tratava da formação de professores, ou seja, percebeu-se uma deficiência no número de publicações envolvendo Astronomia, tecnologias digitais e formação docente.

Com relação ao número de publicações de artigos por estado, Quadro 6, observou-se que o estado de São Paulo apresenta o maior número, com oito artigos publicados, seguido pelo Paraná e por Minas Gerais. Um fato interessante é que os 29 artigos foram produzidos por autores provenientes de apenas oito estados brasileiros, Quadro 6.

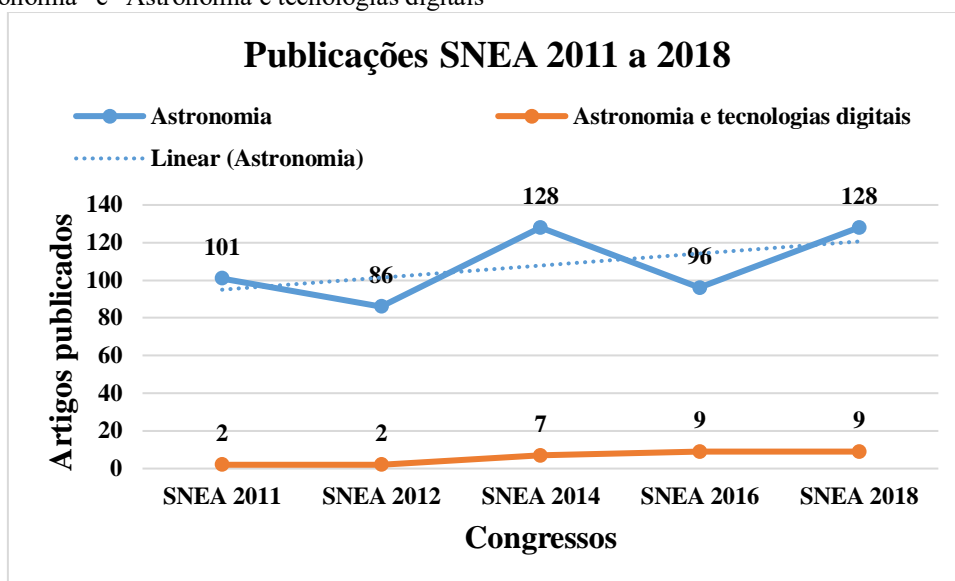
Quadro 06: Produção de artigos vinculados a “Astronomia e tecnologias digitais”, por estado

Estado	Artigos apresentados no Quadro 2, por estado
Espírito Santo	1, 3, 27
Minas Gerais	2, 8, 12, 15, 28
Rio de Janeiro	4
São Paulo	5, 6, 7, 11, 13, 19, 21, 26
Paraná	9, 20, 22, 23, 25, 29
Piauí	10, 14
Bahia	24
Rio Grande do Sul	16, 17, 18

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 3 apresenta a evolução das publicações nas cinco edições do congresso SNEA, considerando o tema “Astronomia” e o tema “Astronomia e tecnologias digitais”. Percebeu-se uma flutuação menor nas produções representadas pela linha que trata de “Astronomia e tecnologias digitais”, ou seja, essa temática não seguiu a queda na produção dos trabalhos relacionados à Astronomia nas edições do SNEA de 2012 e 2016, como esboçado na Figura 3.

Figura 3: Gráfico apresentando as publicações do congresso SNEA de 2011 a 2018, com temática vinculada a “Astronomia” e “Astronomia e tecnologias digitais”



Fonte: Dados da pesquisa

Espera-se que esse trabalho possa contribuir com a área de ensino, chamando a atenção dos leitores para o tema vinculado ao uso de tecnologias digitais e o aprendizado em Astronomia, revelando a necessidade de novos estudos e novas publicações dessa temática que, por essa pesquisa, se mostrou carente nos anais dos congressos SNEA.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. *Education psychology: a cognitive view*. Nova York: Rinehart and Winston Inc., 1968.

BARDIN, L. A análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 3. ed., Lisboa: Edições 70, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias. 2002. Brasília: Ministério da Educação/SEM e Tecnológica.

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: 10/05/2014.

BRETONES, P. S.; MEGID N. J. Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 24, n. 2, p. 35-43, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Física. Coleção Magistério. 2º grau. Série Americana de Educação em Astronomia. n.6, p. 55-65, 2008. Geral. São Paulo. Ed. Cortez, 1991.

FERREIRA, N. S. A.; As pesquisas denominadas estado da arte. Rev. Educação e sociedade. Ano XXIII, n. 79, 2002.

FERREIRA, A. L.; PETRY, P. A. L.; AMARAL, G. S.; DOMINGUES M. A. Astronomia e Educação. Rev. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.2, p. 17604 -17612 fev. 2021.

FIorentini, D. A Educação Matemática enquanto campo profissional de produção de saber: a trajetória brasileira. Rev. Dynamis, v. 1, n. 7, p. 7-17, 1994.

IACHEL, G.; NARDI, R.; Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de Ensino de Física nas últimas décadas. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.12, n.02, p.2, UFMG. 2010.

PAGANOTTI, A.; VOELZKE, M. R.; MONTEIRO, T. B.; SOUSA, J. P. Astronomia e Tecnologias Digitais, tendências observadas nas publicações a partir de uma revisão bibliográfica junto aos artigos dos Simpósios Nacionais de Ensino de Astronomia. Anais II CECIFOP. 2019. Disponível em: <http://cecifop.sistemasph.com.br/index.php/cecifop/CECIFOP2019/paper/view/338/645>. Acesso em: 18 de março de 2021.

VIEIRA, I.; ALVES, J. M. O projeto fénix, políticas educativas e equidade: que escola para o século XXI? p. 157, 2012.

VIGOTSKI, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo. Editora Martins Fontes, 2001.