

ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA EM CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NAS PUBLICAÇÕES DO SNEA E DA RELEA

 Daniel Trevisan Sanzovo ¹
 Maria Luiza Cavalcante Gonçalves ²
 Vanessa Queiroz ³
 Lucken Bueno Lucas ⁴

Resumo: O presente trabalho objetivou o mapeamento de artigos publicados pela *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* (RELEA) e pelo *Simpósio Nacional de Educação em Astronomia* (SNEA) que citaram o uso de estratégias metodológicas na formação de professores de Ciências, tanto inicial quanto continuada, para o ensino de Astronomia no Brasil. Na perspectiva qualitativa, a pesquisa possibilitou investigar e categorizar os dados a partir dos pressupostos da Análise de Conteúdo. Como resultado, foram obtidas quinze categorias emergentes (Aulas Expositivas, Estratégia Não Formal de Ensino, Leitura e/ou Produção de Textos, Produção de Material Didático, Atividades Investigativas, uso de Modelos 3d e/ou Práticas, Observação do Céu, Imersão em Grupo de Pesquisa, Uso de Softwares, Uso de Ambientes Virtuais, Diversidade Representacional, Ensino Crítico, Lúdico e/ou Dramatização, Uso de Vídeos, e Apresentação de Seminários), as quais evidenciaram tanto a variedade de estratégias de ensino que podem ser utilizadas pelos docentes em sala de aula para abordar os temas da Astronomia, quanto a escassez de publicações, no âmbito da formação de professores, relacionadas às estratégias metodológicas de ensino identificadas.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Estratégias Metodológicas; Formação de Professores de Ciências.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE ASTRONOMÍA EN CURSOS DE FORMACIÓN DOCENTE EN PUBLICACIONES SNEA Y RELEA

Resumen: El presente trabajo tuvo como objetivo mapear los artículos publicados por la *Revista Latinoamericana de Educación en Astronomía* (RELEA) y por el *Simposio Nacional de Educación en Astronomía* (SNEA) que citaban el uso de estrategias metodológicas en la formación de profesores de Ciencias, tanto inicial como continuada, para enseñar Astronomía en Brasil. Desde una perspectiva cualitativa, la investigación permitió investigar y categorizar los datos en base a los supuestos del Análisis de Contenido. Como resultado, se obtuvieron quince categorías emergentes (Clases Expositivas, Estrategia de Enseñanza No Formal, Lectura y/o Producción de Textos, Producción de Material Didático, Actividades de Investigación, Uso de Modelos y/o Prácticas 3D, Observación del Cielo, Inmersión en Grupo de Investigación, uso de software, uso de entornos virtuales, diversidad representacional, enseñanza crítica, juego lúdico y/o de roles, uso de videos y presentación de seminarios), que mostraron tanto la variedad de estrategias de enseñanza que pueden utilizar los docentes en clase para abordar los temas de Astronomía, como también la escasez de publicaciones, en el ámbito de la formación docente, relacionadas con las estrategias metodológicas de enseñanza identificadas.

Palabras clave: Enseñanza de la Astronomía; Estrategias Metodológicas; Formación de Profesores de Ciencias.

¹ Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho, Brasil. E-mail: dsanzovo@uenp.edu.br.

² Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Brasil. E-mail: milluiza17@gmail.com.

³ Serviço Social do Comércio (SESC), Jacarezinho, Brasil. E-mail: vqueiroz@outlook.com.

⁴ Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Cornélio Procópio, Brasil.

E-mail: luckenlucas@uenp.edu.br.

METHODOLOGICAL STRATEGIES FOR TEACHING ASTRONOMY IN TEACHER FORMATION COURSES IN SNEA AND RELEA PUBLICATIONS

Abstract: The present work aimed at mapping articles published by the *Latin-American Journal of Education in Astronomy* (RELEA) and by the *National Symposium on Education in Astronomy* (SNEA) that addressed the use of methodological strategies in the formation of Science teachers, both initial and continued, for teaching Astronomy in Brazil. From a qualitative perspective, the research made possible to investigate and categorize the data based on the assumptions of Content Analysis. As a result, fifteen emerging categories were obtained (Lectures, Non-Formal Teaching Strategy, Reading and/or Text Production, Production of Didactic Material, Investigative Activities, use of 3d Models and/or Practices, Sky Observation, Group Immersion of Research, Use of Software, Use of Virtual Environments, Representational Diversity, Critical Teaching, Playful and/or Role Play, Use of Videos, and Presentation of Seminars), which highlighted both the variety of teaching strategies that can be used by teachers in class to address the topics of Astronomy, and also the scarcity of publications, within the scope of teacher training, related to the identified teaching methodological strategies.

Keywords: Astronomy Teaching; Methodological Strategies; Formation of Science Teachers.

1 Introdução

O céu sempre foi motivo de grande interesse e curiosidade para o ser humano desde os primórdios dos tempos. Ao observar os fenômenos, tanto celestes quanto da natureza, o ser humano percebeu que poderia usá-los em seu próprio benefício. Um destes era utilizar as constelações para orientar-se em suas viagens, tornando assim o céu um verdadeiro mapa. Vários fenômenos celestes também contribuíram para que a humanidade pudesse marcar a passagem do tempo e a quantidade de dias que um ano possui. Assim surgiu a Astronomia, considerada uma das mais antigas ciências naturais existentes.

É da natureza humana procurar explicações para o que acontece ao seu redor bem como ao que está relacionado com sua própria existência, e a intenção de satisfazer suas perguntas o levou a buscar o conhecimento dos astros, mesmo que suas razões fossem voltadas mais para a religião do que para o próprio conhecimento científico.

Na área de Educação em Astronomia trabalhos alertam e destacam o problema da formação (inicial e continuada) deficitária de professores, no Brasil, com relação ao conteúdo específico de Astronomia (Bretones, 1999; Langhi & Nardi, 2007; Iachel, 2013; Oliveira, Fusinato, & Batista, 2018).

Além disso, existe um relevante distanciamento entre as contribuições de pesquisas da área e as práticas docentes desenvolvidas nas escolas (Gonzatti *et al.*, 2013). Em relação a esta última, Sanzovo e Laburú (2016) destacam as principais ações dos últimos anos da comunidade da área voltadas à sua melhoria, dentre elas, (i) obras de Rodolpho Caniato (e.g., Caniato, 2007, 2011), geradas a partir de aplicações de oficinas para professores; (ii) estratégias alternativas e práticas aplicadas ao ensino de Astronomia (Longhini, 2014); (iii) lúdico aplicado à Astronomia (Bretones, 2014); e (iv) ações da organização da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica – OBA, em quase vinte anos de olimpíadas e que oferece treinamentos por meio de oficinas para professores, principalmente por meio dos Encontros Regionais de Ensino de Astronomia – EREA, dentre outras.

Em trabalhos recentes, discute-se a pertinência e a importância do uso integrado de diversas representações acerca das Estações do Ano, nos processos de ensino e de aprendizagem, chegando-se à conclusão de que a utilização de variadas formas e modos de representação do conceito científico pode levar os envolvidos a apresentarem níveis de significado mais profundos a respeito do fenômeno estudado (Sanzovo, 2017; Sanzovo & Laburú, 2016; 2017; 2019a; 2019b; 2019c).

Nessa perspectiva, surge a indagação de quais as estratégias, metodologias e recursos de ensino têm sido citadas nas propostas de formação docente para os futuros e atuais professores de Ciências, isto é, tanto na formação inicial quanto continuada no Brasil. Destarte, o presente estudo objetiva apresentar os resultados de um mapeamento realizado no principal evento nacional, o Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA) e no principal periódico da área na América Latina, a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA) dos últimos anos acerca das variadas técnicas, recursos e estratégias de ensino usadas em trabalhos de formação de professores na área de Ensino de Astronomia.

2 Encaminhamento Metodológico

De cunho qualitativo, o presente trabalho contempla uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais (Bogdan & Biklen, 1994). Para estes autores a investigação qualitativa possui cinco características: (i) a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o pesquisador o instrumento principal, tomando-se a devida atenção ao contexto da pesquisa; (ii) ela é descritiva, sendo que a palavra escrita assume particular importância; (iii) os pesquisadores desse tipo de pesquisa interessam-se mais pelo processo do que pelo produto; (iv) os pesquisadores tendem a analisar os dados de maneira indutiva; e (v) o significado é de importância vital. A preocupação geral da pesquisa qualitativa não se resume a verificar se os resultados são susceptíveis de generalização, mas reconhecer que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados (*ibid.*).

Realizou-se uma pesquisa de caráter bibliográfico, a qual pode ser desenvolvida a partir de análises em livros, periódicos, sites da internet, jornais, dentre outros. Busca-se, com isso, ter contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre o assunto em questão (Marconi & Lakatos, 2014). No presente caso, a constituição do *corpus* de dados da investigação compreendeu artigos publicados pela Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA) e pelo Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), nas primeiras 28 edições da RELEA e nos anos 2011, 2012, 2014, 2016 e 2018 do SNEA. Procurou-se responder a seguinte questão central: *quais as variadas técnicas, recursos e estratégias de ensino citadas em trabalhos de formação de professores de Ciências (inicial e/ou continuada/em serviço) do Ensino Fundamental brasileiro na área de Ensino de Astronomia publicados no principal evento nacional (Simpósio Nacional de Educação em Astronomia - SNEA) e no principal periódico da área da América Latina (Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA) dos últimos anos?*

A investigação foi restrita a trabalhos que contemplassem os critérios de: (i) trabalhos realizados no Brasil; (ii) que trabalhassem formação continuada e/ou

formação inicial de professores de Ciências (cursos de Ciências Biológicas e/ou Pedagogia); (iii) disponíveis para download na web⁵, e (iv) publicados até 01/04/2020⁶. Os trabalhos que atenderam aos referidos critérios foram selecionados para análise. Além disso, foi incluído o trabalho [38], artigo da RELEA que versa sobre formação inicial de professores de Física, devido às suas características.

A Tabela 1 sintetiza o levantamento geral dos trabalhos mostrando, na primeira coluna, a sua respectiva fonte, na segunda o período e/ou ano de publicação, seguido do respectivo número total de trabalhos, o número total de trabalhos completos disponíveis em seus respectivos *sites* e, na última coluna, o número total de artigos selecionados para análise.

Fonte	Período/Ano	Total de trabalhos disponíveis	Total de trabalhos completos disponíveis no site	Total de trabalhos selecionados para análise
RELEA	2004 a 2019	122**	122**	9
I SNEA	2011	98 (30 CO; 68 CP)*	59	5
II SNEA	2012	86 (30 CO; 56 CP)*	83	8
III SNEA	2014	123 (25 CO; 98 CP)*	43	4
IV SNEA	2016	96 (30 CO; 66 CP)*	46	5
V SNEA	2018	112 (28 CO; 84 CP)*	80	7
Subtotal		637	433	38

*Completos e/ou Resumos disponíveis nas atas; CO = Comunicações Orais; CP = Comunicações Pôster

** Excluindo-se as Resenhas e Artigo sobre reflexão dos 10 anos da RELEA (Percy, 2014).

Tabela 1 - Total de trabalhos pesquisados e selecionados.

Deste modo o *corpus* ficou constituído de 38 artigos. O Quadro 1 apresenta na primeira coluna a nomenclatura (código) usada ao longo do presente trabalho e as respectivas referências dos trabalhos selecionados.

CÓDIGO	REFERÊNCIA
[01]	Germano, A. S. M. et al. (2011). Integração do quiz como ferramenta de aprendizagem numa disciplina de Astronomia na modalidade a distância. <i>Atas do I SNEA</i> .
[02]	Dias, M. B., & Housome, Y. (2011). Avaliação de um curso de Astronomia para a EJA em atividades de formação continuada de professores. <i>Atas do I SNEA</i> .
[03]	Almeida, T. R., & Langhi, R. (2011). Educação em Astronomia: autonomia docente em atividades experimentais através da formação continuada de professores. <i>Atas do I SNEA</i> .
[04]	Gonzatti, S. E. M. & Borragini, E. F. (2011). Promovendo a cultura em Astronomia através de um projeto de extensão. <i>Atas do I SNEA</i> .
[05]	Teixeira, C. H., & Carvalho, W. L. P. (2011). Proposta de um ensino crítico da Astronomia em um curso de formação de professores do ensino básico. <i>Atas do I SNEA</i> .
[06]	Carvalho, T. F. G., & Pacca, J. L. A. (2012). Ensino de Astronomia: uma sala de aula a céu aberto. <i>Atas do II SNEA</i> .

Quadro 1 - Relação dos trabalhos constituintes do *corpus* de análise. (continua...)

⁵ SNEA: <https://sab-astro.org.br/eventos/snea/>; RELEA: www.relea.ufscar.br/index.php/relea, acessados em 28/04/2020.

⁶ Até a data em questão: último SNEA (2018), publicado em 01/04/2020; última RELEA (nº 28), publicada em 31/01/2020.

CÓDIGO	REFERÊNCIA
[07]	Scarinci, A. L., & Falceta-Gonçalves, D. (2012). A elaboração de um curso de Astronomia à distância para professores da escola básica. <i>Atas do II SNEA</i> .
[08]	Fernandes, T. C. D., & Longhini, M. D. (2012). O ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Astronomia: o que emerge das falas dos professores. <i>Atas do II SNEA</i> .
[09]	Lasievicz, A. et al. (2012). Formação continuada em Astronomia no paraná: as experiências do FOCAR. <i>Atas do II SNEA</i> .
[10]	Vieira, R. M. B. et al. (2012). Formação continuada de professores de Ciências: proposta de especialização em ensino de Astronomia. <i>Atas do II SNEA</i> .
[11]	Peixoto, D. E. et al. (2012). Astronomia na formação de professores: uma experiência didática em cursos de pedagogia. <i>Atas do II SNEA</i> .
[12]	Santo, M. A. E., & Esteves, F. C. (2012). Projeto “olhando para o céu no sul fluminense”: primeiras e futuras contribuições. <i>Atas do II SNEA</i> .
[13]	Moura, I. A., & Dutra, G. (2012). Relato de experiência: projeto Astronomia no “recôncavo da Bahia”. <i>Atas do II SNEA</i> .
[14]	Santos, I. S. et al. (2014). Concepções de estudantes de Pedagogia e Filosofia da UFRB com relação a temas de Astronomia. <i>Atas do III SNEA</i> .
[15]	Gonzatti, S. E. M. et al. (2014). Astronomia desencadeando possibilidades diferenciadas no ensino de Ciências dos anos iniciais. <i>Atas do III SNEA</i> .
[16]	Silva, V. P., & Castro, L. A. C. (2014). Os 3MP no ensino de Astronomia: uma experiência com licenciandos em Ciências Biológicas. <i>Atas do III SNEA</i> .
[17]	Oliveira, A. B. O. et al. (2014). O relato de um curso introdutório em Astronomia para professores da rede pública da região de Itapetininga. <i>Atas do III SNEA</i> .
[18]	Sanzovo, D. T., & Laburú, C. E. (2016). Uma leitura peirceana de níveis de significado das estações do ano na formação de professores de Ciências. <i>Atas do IV SNEA</i> .
[19]	Rodrigues, F. M., Briccia, V., & Moraes, C. B. (2016). O ensino por investigação como abordagem didática em temas de Astronomia: possibilidades de uma aprendizagem significativa. <i>Atas do IV SNEA</i> .
[20]	Rodrigues, F. M., & Briccia, V. (2016). Tecnologia de informação e comunicação (TICs) e o ensino de Astronomia: o uso do software stellarium na formação continuada de professores. <i>Atas do IV SNEA</i> .
[21]	Faria, R. Z. et al. (2016). A contextualização da construção de um curso de extensão universitária voltado para o ensino de Astronomia na educação básica. <i>Atas do IV SNEA</i> .
[22]	Ribeiro, F. A., Braga, J. V., & Nascimento, L. C. (2016). Planetário digital de Anápolis: um estudo de caso sobre a formação continuada de professores da rede municipal de ensino. <i>Atas do IV SNEA</i> .
[23]	Sanzovo, D. T., & Laburú, C. E. (2018). Síntese dos níveis interpretantes das estações do ano apresentados por futuros professores de Ciências. <i>Atas do V SNEA</i> .
[24]	Oliveira, F. A., Langhi, R., & Vilaça, J. (2018). Formação continuada de professores em Astronomia em uma perspectiva reflexiva. <i>Atas do V SNEA</i> .
[25]	Gellacic, B., & Langhi, R. (2018). Projeto núcleo de ensino em Astronomia: contribuindo com subsídios para a formação continuada de professores. <i>Atas do V SNEA</i> .
[26]	Gellacic, B., Nascimento, C. M. P., & Langhi, R. (2018). Contribuições da semana de imersão total em Astronomia para o ensino e divulgação de Astronomia. <i>Atas do V SNEA</i> .
[27]	Cavalcanti, C. J., & Nardi, R. (2018). “O diário do céu” – introdução à Astronomia para professores da educação básica – etapa II – 2017. <i>Atas do V SNEA</i> .
[28]	Fernandes, T. C. D., Nardi, R., & Lanciano, N. (2018). Diário do céu: um estudo cooperativo entre Brasil e Itália e suas contribuições na formação de professores para o ensino de Astronomia. <i>Atas do V SNEA</i> .

Quadro 1 - Relação dos trabalhos constituintes do *corpus* de análise. (continua...)

CÓDIGO	REFERÊNCIA
[29]	Montezzo, F. C. A., & Langhi, R. (2018). Formação de professores em Astronomia essencial: análises preliminares. <i>Atas do V SNEA</i> .
[30]	Langhi, R. (2009). Educação em Astronomia e formação continuada de professores: a interdisciplinaridade durante um Eclipse Lunar Total. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 7.
[31]	Queiroz, G. P., Sousa, C. J. B., & Machado, M. A. D. (2009). A prática de pesquisa de um professor do ensino fundamental envolvendo modelos mentais de fases da Lua e eclipses. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 8.
[32]	Soares, L. M., & Nascimento, S. S. (2012). Formas de apropriação de instrumentos para o Ensino de Astronomia na formação continuada de professores. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 13.
[33]	Belusso, D., & Sakai, O. A. (2013). Da formação de um grupo de estudos à realização de oficinas para professores: a Astronomia na educação básica em Umuarama-PR. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 16.
[34]	Ferreira, F. P., & Leite, C. (2015). A forma e os movimentos da Terra: percepções de professores acerca das relações entre observação cotidiana e os modelos científicos. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 19.
[35]	Carvalho, H. R., Nascimento, L. A., & Silva, B. V. C. (2017). Uso de textos históricos para uma abordagem pedagógica sobre a natureza da ciência. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 23.
[36]	Damasio, F., Allain, O., & Rodrigues, A. A. (2013). Clube de Astronomia de Araranguá: a formação de professores de ciências como divulgadores científicos. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 15.
[37]	Costa, S., Euzébio, G. J., & Damasio, F. (2016). A astronomia na formação inicial de professores de ciências. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 22.
[38]	Longhini, M. D. (2009). O universo representado em uma caixa: introdução ao estudo da Astronomia na Formação Inicial de professores de Física. <i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i> , n. 7.

Quadro 1 - Relação dos trabalhos constituintes do *corpus* de análise.

Atendendo aos propósitos desta investigação, a análise do *corpus* de dados baseou-se nos pressupostos da Análise de Conteúdos (AC) de Bardin (2011), como uma das técnicas de tratamento de dados da pesquisa qualitativa. Segundo a autora, a AC organiza-se em três fases principais: (i) a pré-análise, (ii) a exploração do material, e (iii) o tratamento dos resultados.

A pré-análise é a etapa que objetiva a organização do material, a qual engloba toda a seleção do *corpus* e sua respectiva codificação, descritos anteriormente. O estudo mais aprofundado do *corpus* é realizado na etapa seguinte, denominada exploração do material. Mediante uma primeira leitura, ou “leitura flutuante”, foi elaborada uma planilha contendo as informações principais de cada trabalho (fonte, título, ano de publicação, sujeitos da pesquisa, tipo de formação, estratégias usadas). Depois, foi realizada uma interpretação das estratégias metodológicas de ensino citadas em cada trabalho, de forma a agrupá-las conforme características comuns, derivando na categorização adotada. Esse processo resultou em 15 categorias emergentes, sendo estas codificadas em C01, C02, C03, C04, ..., C15, e descritas na próxima seção. A fase seguinte, denominada tratamento dos resultados, é feita a interpretação dos resultados obtidos, em termos das categorias emergentes, no presente caso.

Na próxima seção apresentam-se os resultados da pesquisa e uma discussão acerca dos dados obtidos.

3 Resultados e Discussões

Diante do *corpus* selecionado para a análise, destacamos algumas considerações iniciais. Dos 515 trabalhos, tanto completos como resumos disponíveis nas atas das 5 edições do SNEA (2011, 2012, 2014, 2016 e 2018), temos que: 27,8% (143) foram apresentados de forma Oral enquanto que 72,2% (372) exibidos de forma Pôster, e 60,4% (311) encontram-se disponíveis como trabalhos completos para consulta em seus respectivos *sites*. Destes, como resumido pela Tabela 1 presente em seção anterior, pode-se perceber que apenas 9,3% dos trabalhos (29 de 311) completos disponíveis nos SNEA são relacionados à temática do presente recorte, isto é, formação inicial e/ou continuada de professores de Ciências no Brasil que atendem os critérios de seleção do *corpus* descritos em seção anterior. Analogamente, essa representatividade cai para 7,4% na RELEA (9 artigos dos 122 disponíveis até a edição nº 28, excluindo-se as resenhas e o artigo sobre reflexão dos 10 anos da RELEA). Levando-se em consideração ambas as fontes consultadas, 8,8% dos trabalhos (38 selecionados de um total de 433 artigos disponíveis) se enquadram nos critérios de seleção e estiveram presentes no *corpus*.

A Figura 1 ilustra a quantidade de trabalhos publicados na RELEA e SNEA. Nela pode-se perceber que nos anos de 2012, 2015, 2016 e 2017 o número de publicações da temática na RELEA foi de 1 por ano. Percebe-se, também, que nos anos de ocorrência do SNEA (2011, 2012, 2014, 2016 e 2018) apresentou-se um mínimo de 4 trabalhos por evento, atingindo um pico de 8 trabalhos em 2012.

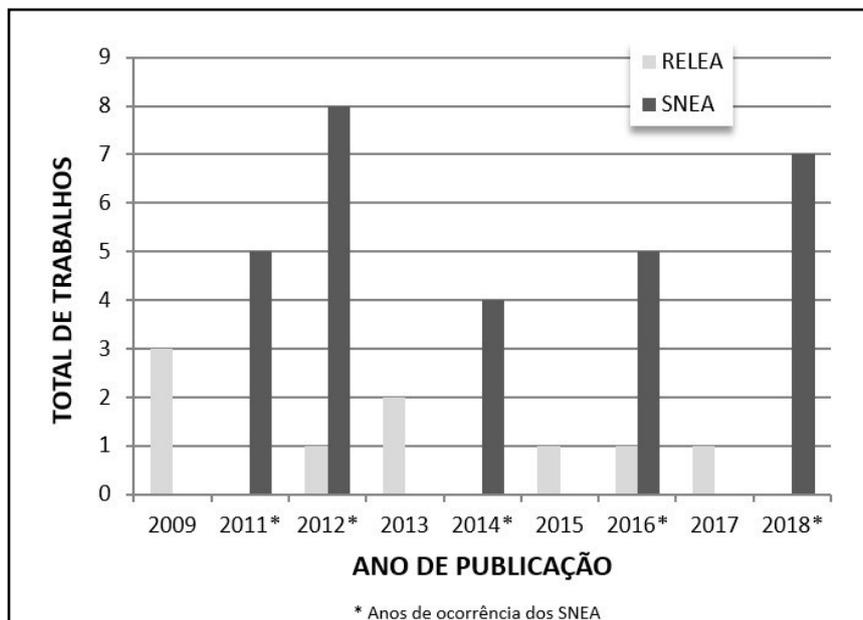


Figura 1 - Quantidade de trabalhos publicados por ano selecionados para compor o *corpus*.

Por sua vez, o Quadro 2 apresenta na primeira coluna as categorias emergentes desta pesquisa, com uma breve descrição de cada uma delas e dos trabalhos categorizados, respectivamente.

CATEGORIA	BREVE DESCRIÇÃO DA CATEGORIA	TRABALHOS
C01 - AULAS EXPOSITIVAS	trabalhos em que os pesquisadores utilizaram aulas (e/ou encontros) expositivas e/ou debates e/ou palestras, expondo o conteúdo a ser trabalhado, visando a explicação do mesmo de forma oral ou escrita com o objetivo de orientá-lo no entendimento dos temas abordados no decorrer da aula	[02]; [04]; [06]; [09]; [10]; [11]; [13]; [14]; [15]; [16]; [17]; [18]; [21]; [22]; [23]; [25]; [26]; [27]; [28]; [29]; [30]; [32]; [33]; [37]
C02 - NÃO FORMAL	trabalhos que utilizaram como metodologia uma estratégia alternativa em espaços educacionais não formais que se caracterizou por um processo de ensino fora da instituição escolar ou acadêmica, tais como museus, centro de ciências, planetários, observatórios, além de Clubes de Ciências, eventos científicos, etc.	[04]; [06]; [10]; [14]; [17]; [21]; [22]; [34]; [36]; [37]
C03 - LEITURA/PROD TEXTOS	trabalhos que apresentaram em sua metodologia a inclusão de textos de natureza histórica, artigos científicos, histórias problematizadoras (HPs) e etc, como ferramentas pedagógicas	[07]; [08]; [35]; [37]
C04 - PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO	produção e/ou elaboração de material didático com objetivo de futuro ensino com uso de materiais diversos	[03]; [04]; [06]; [09]; [10]; [24]; [37]
C05 - ATIVIDADES INVESTIGATIVAS	trabalhos que empregaram em sua metodologia de ensino proposta problemas a serem analisados, com atividades baseadas em indagações que os estudantes devem responder (formulação de perguntas, planejamento e condução de investigações, uso de ferramentas para coleta e análise de dados, formulação de explicações com base em dados, representação de dados e comunicação de descobertas)	[08]; [19]; [20]; [27]; [30]; [34]
C06 - MODELOS 3D/PRÁTICAS	trabalhos que usaram e/ou construíram maquetes/modelos 3D/atividades práticas de ensino que permitiram aos envolvidos a visualização do conceito científico envolvido de maneira concreta, no intuito de auxiliar seu entendimento	[02]; [06]; [11]; [14]; [15]; [17]; [22]; [25]; [26]; [28]; [32]; [33]; [38]
C07 - OBSERVAÇÃO DO CÉU	artigos em que pesquisadores utilizaram observação do céu, seja noturno e/ou diurno, a olho nu ou com telescópios e/ou lunetas, para a visualização e mapeamento de corpos celestes, com intuito de explicarem e no auxílio do entendimento de fenômenos astronômicos abordados	[02]; [04]; [06]; [09]; [11]; [12]; [17]; [22]; [26]; [28]; [30]; [34]
C08 - IMERSÃO EM GRUPO DE PESQUISA	trabalhos em que os pesquisadores utilizaram a imersão de participantes em grupo de pesquisa	[31]
C09 - USO DE SOFTWARES	artigos em que os pesquisadores utilizaram softwares de ensino e/ou internet em sua metodologia como uma alternativa para o desenvolvimento de atividades pedagógicas em ambientes educacionais desprovidos de espaços para produzir ciência de modo interativo e que auxilie no processo de ensino e aprendizagem	[06]; [09]; [13]; [17]; [20]
C10 - EaD/USO DE AMBIENTES VIRTUAIS	apresenta trabalhos que utilizaram encontros à distância e/ou ambientes virtuais de ensino em sua metodologia como uma alternativa em cursos de formação de docentes, possibilitando a interação dos participantes com os pesquisadores, o gerenciamento do curso e dos conteúdos aplicados, com o intuito de atender maior demanda e possibilitar a formação de professores em áreas distantes	[01]; [07]; [15]; [17]

Quadro 2 - Síntese da presença das categorias no *corpus*. (continua...)

CATEGORIA	BREVE DESCRIÇÃO DA CATEGORIA	TRABALHOS
C11 - DIVERSIDADE REPRESENTACIONAL	trabalhos que propõem o uso combinado de uma variedade de representações [descritivas (verbal, gráfica, tabular, diagramática, matemática), figurativas (pictórica, analógica ou metafórica), cenestésicas ou de gestos corporais (encenação, jogos), que utilizam objetos tridimensionais (3D), experimentais ou maquetes], produzidos pelo aluno e/ou professor, para um mesmo conceito científico, com intuito de atingir significados mais profundos	[18]; [23]
C12 - ENSINO CRÍTICO	trabalhos que se caracterizam por uso de ensino crítico aquele que tem como objetivo o uso de uma metodologia que busca superar a racionalidade técnica e destacar o ensino crítico do tema visando solucionar as dificuldades presente no dia-a-dia que ocorre no processo de ensino e aprendizagem	[05]
C13 - LÚDICO/DRAMATIZAÇÃO	trabalhos que utilizaram jogos e/ou lúdico e/ou dramatização em sua metodologia de ensino	[02]; [22]
C14 - USO DE VÍDEOS	trabalhos que utilizaram vídeos em sua metodologia de ensino	[01]; [07]; [13]
C15 - APRESENTAÇÃO DE SEMINÁRIOS	trabalhos que promoveram a apresentação de seminários e/ou comunicações orais dos participantes	[13]; [17]; [24]

Quadro 2 - Síntese da presença das categorias no *corpus*.

Diante das informações constantes no Quadro 1 fica claro e evidente que a quantidade total de trabalhos analisados distribuídos nas quinze categorias é superior à quantidade de artigos que constituem o *corpus*. Isso deve-se ao fato de que vários deles apresentaram mais de uma estratégia. Desta forma, as categorias emergentes não foram excludentes. Os trabalhos que citaram o maior número de estratégias foram o trabalho [17], com 7 categorias (C01; C02; C06; C07; C09; C10; C15), seguido de [06], com 6 categorias (C01; C02; C04; C06; C07; C09), e [22], com 5 categorias (C01; C02; C06; C07; C13). Já os que apresentaram apenas uma estratégia foram [03], [05], [12], [16], [19], [29], [31], [35], [36] e [38]. Destaca-se, no entanto que, apesar de alguns trabalhos terem apresentado mais de uma estratégia de ensino, com exceção feita aos trabalhos [18] e [23], nenhum deles fundamentou teoricamente o uso de diversas formas de representação e estratégias de forma integrada, deixando-se de se configurarem em estudos de Multimodos ou Múltiplas Representações⁷, assunto este que foge do escopo do presente artigo.

Com relação à distribuição das categorias apresentadas por artigo, a Figura 2 nos mostra que C01 (Aulas Expositivas) foi disparada a categoria mais presente (24 trabalhos, 63,2%), seguido das C06 (Modelos 3d/Práticas) com 13 trabalhos (34,2%) e C07 (Observação do Céu) com 12 trabalhos (31,6%), enquanto que C08 (Imersão em Grupo de Pesquisa) e C12 (Ensino Crítico), as menos presentes, com 1 trabalho (2,6%) cada.

⁷ Mais detalhes sobre: Multimodos (ver: Airey & Linder, 2009; Kress *et al.*, 2001; Lemke, 1998) e Múltiplas Representações (ver: Ainsworth, 2006; Gilbert & Treagust, 2009; Kozma, 2003; Prain, Tytler, & Peterson, 2009).

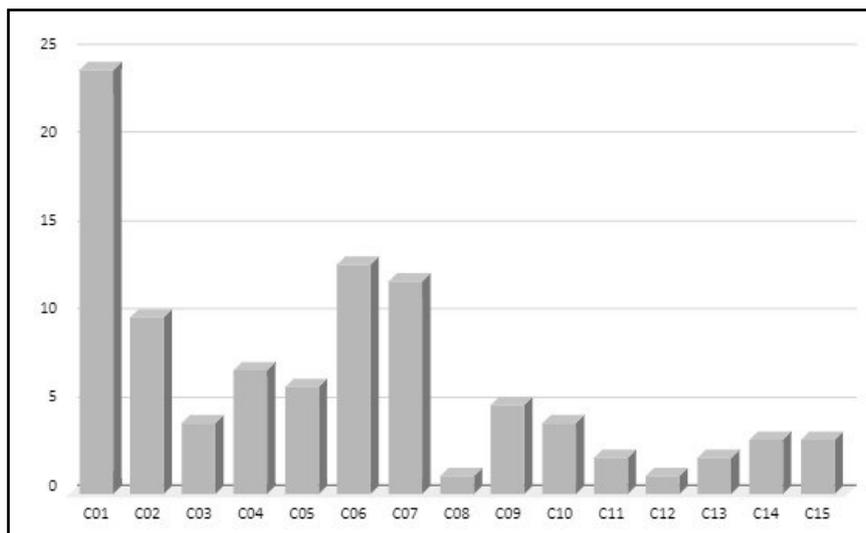


Figura 2 - Distribuição de Categoria por artigos do *corpus*.

Arzoaremos, na sequência, cada uma das categorias emergentes, expondo fragmentos representativos dos trabalhos pertencentes ao *corpus*.

A categoria C01 (Aulas Expositivas) esteve presente em 24 trabalhos, sendo que estes apresentam o uso de aulas expositivas, expondo o conteúdo a ser trabalhado, visando a explicação do mesmo de forma oral e/ou escrita com o objetivo de orientá-lo no entendimento dos temas abordados no decorrer da aula. Seguem trechos de trabalhos selecionados para esta categoria:

Numa primeira etapa exploramos de forma expositiva um pouco da história da Astronomia, procurando motivar os alunos para a atividade. Mencionamos os principais marcos, o porquê das antigas civilizações iniciarem seus estudos nessa área, tendo em vista necessidades para a obtenção de alimentos e também o medo que sentiam ao descobrir algo novo nos céus daquela época [11], (p. 150).

Os dados utilizados no atual recorte foram obtidos a partir de 16 aulas de física realizadas em sala convencional do segundo ano do referido curso de uma universidade estadual. Participaram da pesquisa 18 estudantes. Um teste diagnóstico, solicitando que os estudantes realizassem representações verbais escritas e imagéticas acerca dos conteúdos, foi feito nas primeiras duas aulas [18], (p. 4).

Foi classificada na categoria C02 (Não-Formal) uma quantidade razoável dos trabalhos analisados (10 artigos), cujas metodologias propostas configuram-se em estratégias alternativas de educação que se caracterizam por um processo de ensino fora da instituição escolar e/ou acadêmica como museus, planetários, observatórios, dentre outros. Na sequência são apresentados alguns fragmentos de trabalhos desta categoria:

A seguir, os alunos foram levados ao planetário do PARB, e com a utilização do software Stellarium, demonstrou-se que em certas regiões do planeta, como nos polos, o Sol nunca chega ao alto do céu. [14], (p. 5).

[...] o Planetário promove cursos de capacitação para professores durante o semestre e nos períodos de férias escolares promove cursos para a população em geral. Enfatiza-se, nestes, a popularização e a difusão da Astronomia, bem como seus aspectos e desdobramentos tecnológicos no mundo contemporâneo; sempre abordadas de maneira ética, reflexiva e com responsabilidade social. Nos cursos ministrados procura-se desenvolver, ainda, a alfabetização científica [21], (p. 2).

Foram classificados 4 trabalhos na categoria C03 (Leitura e/ou Produção de Textos), cujos trabalhos apresentaram em sua metodologia a inclusão de textos de natureza histórica, artigos científicos, histórias problematizadoras (HPs), dentre outras, como ferramentas pedagógicas. A seguir seguem exemplos de C03 encontradas nos trabalhos:

Todo o trabalho partia da leitura de uma história problematizadora, mediada pelos pesquisadores, a fim de criar, em todo o grupo de professores, compreensão do problema proposto [08], (p. 464).

Os textos históricos de natureza pedagógica foram utilizados em um curso de extensão que ocorreu na Universidade Federal do Piauí (UFPI) que contou com a participação de futuros professores de ciências no ensino fundamental, graduandos em Química, Biologia e Ciências da Natureza. Os professores em formação leram os textos e responderam questões referentes aos mesmos, as quais relacionavam aspectos da Natureza da Ciência e da História da Astronomia [35], (p. 7).

A categoria C04 (Produção de Material Didático) contou com 7 artigos que utilizaram a produção de material didático que se caracterizou pelo uso de materiais diversos adaptados em determinado tema com o objetivo de visualizar e discutir os conceitos ensinados aos alunos e de auxiliá-los no processo de ensino e aprendizagem. Seguem fragmentos de alguns dos trabalhos selecionados para esta categoria:

Localmente, antes da data específica das medições, foram organizados encontros periódicos com os professores e alunos participantes, moradores da região onde se insere a UFMS, em Campo Grande. Tais encontros visaram a troca de experiências e informações acerca das atividades docentes relacionadas com o ensino da Astronomia e o levantamento de suas necessidades formativas sobre o tema do projeto, bem como a produção dos procedimentos experimentais que deveriam ser executados [03], (pp. 7-8).

Entre os principais objetivos do curso, destacam-se o incentivo e a inclusão qualificada da Astronomia como conteúdo curricular na Educação Básica; a produção [pelos participantes], divulgação e distribuição de materiais e recursos didáticos para o ensino de Astronomia, bem como a realização de pesquisa acadêmica sobre o ensino de Astronomia na escola [10], (p. 337).

Na categoria C05 (Uso de Atividades Investigativas) foram alocados 6 trabalhos que citaram em sua metodologia de ensino problemas a serem analisados, com atividades baseadas em indagações que os estudantes deveriam responder, uso de formulação de perguntas, planejamento e condução de investigações, formulação de explicações com base em dados, representação de dados e comunicação de descobertas. Na sequência, são elencados trechos representativos de alguns artigos classificados nesta categoria:

Basicamente a atividade consiste em apresentar para os alunos figuras recortadas em diferentes formatos e em diferentes cores para que os mesmos, ao selecionarem figuras diferentes (de formato e/ou de cor) possam, por meio de uma fonte luminosa (que pode ser o próprio sol) e usando os objetos selecionados, formem figuras iguais. Divididos em grupos, os alunos investigam as possibilidades de resolverem esse problema, compartilhando suas hipóteses de forma participativa [19], (p. 6).

A partir do material didático recebido, cada equipe selecionou as atividades de pesquisa que desejariam trabalhar durante o fenômeno (por exemplo, registro dos horários dos principais contatos da sombra na Lua, determinação do número de Danjon e a sua distribuição, fotografias, desenhos), além da apresentação teórica do mesmo durante algumas aulas anteriores ao fenômeno, incluindo discussões com os estudantes sobre a importância da observação de um eclipse lunar total, abrangendo as diversas disciplinas associáveis (interdisciplinaridade) [30], (p. 21).

A categoria C06 (Uso de Modelos 3D/Práticas) abarcou 13 trabalhos que usaram e/ou construíram modelos 3D e/ou maquetes e/ou atividades práticas de ensino que permitiram aos envolvidos a visualização do conceito científico envolvido de maneira concreta, no intuito de auxiliar seu entendimento. Na sequência são apresentados alguns fragmentos de trabalhos desta categoria:

Nesta parte propõe-se a construção de uma maquete da constelação indicada, remetendo-a aos conhecimentos sobre as distâncias dos astros em profundidade, abordados na primeira atividade [02], (p. 3).

Montagem do Sistema Solar em Escala. Apresentação sobre evolução estelar e o tamanho das estrelas. Construção de algumas estrelas em escala comparativa com o Sol. Proposta de comparação entre a distância entre as estrelas e a linha férrea da grande São Paulo [06], (p. 313).

A categoria C07 (Observação do Céu - Noturno, diurno, à olho nu e/ou telescópios), com 12 trabalhos, englobou pesquisas que utilizaram observação do céu, seja noturno e/ou diurno, a olho nu ou com telescópios e/ou lunetas, para a visualização e mapeamento de corpos celestes, com intuito de explicar e auxiliar no entendimento dos fenômenos astronômicos abordados. Seguem trechos de trabalhos selecionados:

Nossa estrutura conta com um Observatório Astronômico, localizado no terraço do prédio [...], adequado para observação do céu. O principal instrumento de observação é um telescópio refletor newtoniano, adquirido com recursos próprios da instituição em 2003. Também utilizamos dois binóculos, adquiridos com a verba do CNPq, além de uma luneta astronômica, doada por um professor da instituição [04], (p. 6).

Para as turmas do período noturno finalizamos nossas atividades com sessões de observação do céu, com um telescópio, estendendo convite para os alunos dos outros horários [11], (p. 150).

A categoria C08 (Imersão em Grupo de pesquisa) contou com 1 artigo em que os pesquisadores citaram a imersão de participantes em grupo de pesquisa como estratégia na formação docente de Ciências. Segue trecho representativo da categoria:

A chegada do professor ao grupo de pesquisa foi acompanhada de uma questão no sentido de responder a sua inquietação [...] Para acompanhar

momentos de ação-reflexão-ação desse professor parceiro durante suas investidas na pesquisa e na ação, ele próprio registrou em vídeo suas aulas, apresentando durante os encontros iniciais na universidade sínteses dos principais diálogos ocorridos na escola ao levar em conta a teoria dos modelos mentais em suas aulas, focando no processo de modelagem por ele promovido. Durante os momentos de reflexão nos encontros seguintes, o professor declarou que suas novas atitudes de ensino, apoiadas na teoria dos modelos mentais, estavam transformando suas interações discursivas na sala de aula, pois, ao abrir maior espaço para os alunos expressarem suas idéias, registrou participação efetiva e interessada da grande maioria dos alunos [31], (p. 23).

Outros 5 trabalhos foram alocados na categoria C09 (Uso softwares) que inclui trabalhos em que os pesquisadores utilizaram softwares (e/ou internet) de ensino em sua metodologia como uma alternativa para o desenvolvimento de atividades pedagógicas em ambientes educacionais desprovidos de espaços para produzir ciência de modo interativo e que auxilie no processo de ensino e aprendizagem. Seguem exemplos de trabalhos da categoria:

Neste curso os participantes do projeto aprenderam a coletar dados disponíveis na Internet de diversos telescópios espalhados pelo planeta, a analisar esses dados e produzir pesquisa em astrofísica [13], (p. 635).

Durante as aulas presenciais, recursos audiovisuais foram amplamente utilizados, e simuladores gratuitos tais como Stellarium1, Celestia2 (para computadores) e Skymaps3(Celular) foram utilizados para atividades em grupo e para criar situações em que o uso destas tecnologias facilitasse a explicação de conceitos complexos ou a visualização e a identificação de astros no céu [17], (pp. 4-5).

A categoria C10 (EaD/Uso de ambientes virtuais) contou com 4 trabalhos que utilizaram encontros à distância e/ou ambientes virtuais de ensino em sua metodologia como uma alternativa em cursos de formação de docentes, possibilitando a interação dos participantes com os pesquisadores, o gerenciamento do curso e dos conteúdos aplicados, com o intuito de atender maior demanda e possibilitar a formação de professores em áreas distantes. A seguir, são apresentados excertos textuais que exemplificam esta categoria:

[...] acompanhados via o moodle UFRN por uma equipe (autores do presente trabalho) de duas professoras e dois tutores a distância (um deles, tutora voluntária). Para reger o desenvolvimento da disciplina via moodle, utilizamos alguns fóruns de natureza mais geral, como um fórum para interações livres sobre a área (o “prosas astronômicas”), e outros de conteúdos específicos, por aula. [01], (p. 3).

Nos encontros à distância, os professores tiveram a tarefa de desenvolver no mínimo três das atividades práticas realizadas durante os encontros presenciais com seus alunos [15], (p. 3).

A categoria C11 (Diversidade Representacional) abrangeu 2 trabalhos que propõem o uso combinado de uma variedade de representações, produzidos pelo aluno e/ou professor, para um mesmo conceito científico, com intuito de atingir significados mais profundos. Tais representações podem ser classificadas como descritivas (verbal, gráfica, tabular, diagramática, matemática), figurativas (pictórica, analógica ou

metafórica), cenestésicas ou de gestos corporais (encenação, jogos), que utilizam objetos tridimensionais (3D), experimentais ou maquetes. Seguem segmentos textuais representativos dos trabalhos incluídos nesta categoria:

Os dados utilizados no atual recorte foram obtidos a partir de 16 aulas de física realizadas em sala convencional do segundo ano do referido curso de uma universidade estadual. Participaram da pesquisa 18 estudantes. Um teste diagnóstico, solicitando que os estudantes realizassem representações verbais escritas e imagéticas acerca dos conteúdos, foi feito nas primeiras duas aulas. As dez aulas seguintes, utilizou-se a Diversidade Representacional para trabalhar diversos conteúdos de astronomia [18], (p. 4).

As oito aulas seguintes foram destinadas a utilização da Diversidade Representacional das Estações do Ano, constituindo de exposições em slides, em que os alunos tiveram contato com representações verbal oral, textual, imagéticas e tabulares produzidas pelo professor sobre a composição e escalas de tamanho e distância do Sistema Solar, além de produzirem representações com maquetes na prática denominada “Sistema Solar em Escala”, em que os alunos produziram em grupos representações 3d a respeito das escalas de tamanho e distância do Sol, planetas e satélites do Sistema Solar. Foram utilizados materiais de baixo custo e de fácil acesso, incluindo bexiga gigante para representação do Sol, massa de modelar, barbante, transferidor e régua, entre outros. [23], (pp. 4-5).

Por sua vez, a categoria C12 (Ensino Crítico) inclui 1 trabalho que se caracterizou por uso de ensino crítico, isto é, que tem como objetivo o uso de uma metodologia que busca superar a racionalidade técnica e destacar o ensino crítico do tema visando solucionar as dificuldades presente no dia-a-dia que ocorre no processo de ensino e aprendizagem. O trecho a seguir exemplifica a presente categoria:

Acreditamos que a proposta de atividades/problemas envolvendo aspectos sociais, geradoras de debates entre os estudantes dos cursos de astronomia e entre estes professores e seus alunos, promova a competência crítica tão necessária à formação de cidadãos construtores de seus próprios destinos. Desta forma, estaremos ao longo dos cursos, elaborando uma série atividades nesse sentido junto aos professores [05], (p. 3).

Na categoria C13 (Lúdico/Dramatização) uma quantidade razoavelmente pequena dos trabalhos foram incluídos (2 artigos) cujas metodologias propostas configuram-se do uso de jogos e/ou lúdico e/ou dramatização em suas metodologias de ensino. Como exemplo, seguem trechos dos trabalhos selecionados:

Atividade 6 com intenção de apresentar o Sistema Solar através de representação corporal na qual os alunos se passam por astros que são apresentados à turma [02], (p. 3).

Oficina 07 - Representação teatral do sistema solar [22], (p. 5).

Foram levantados 3 trabalhos que utilizaram vídeos em suas respectivas metodologias de ensino sendo categorizados por C14 (Uso de Vídeos). A seguir apresentam-se exemplos de trabalhos classificados nesta categoria:

[...] incluindo os momentos ótimos para o acesso a cada um dos recursos didáticos (simulações, vídeos, textos, etc.) [07], (p. 23).

Em outros momentos aconteceram seções comentadas de filmes de divulgação científica [13], (p. 635).

Por fim e não menos importante, na categoria C15 (Apresentação de Seminários) foram alocados 3 trabalhos que promoveram em sua metodologia de ensino proposta a apresentação de seminários e/ou comunicações orais dos participantes. São trechos representativos de alguns artigos classificados nesta categoria:

Alguns alunos foram estimulados a apresentar seminários sobre temas específicos [13], (p. 635).

[...] foram apresentadas como comunicações orais pelos próprios professores em eventos organizados para este fim, intitulados “Simpósio de Educadores Reflexivos para a Inserção da Astronomia” (I e II SERIA) [24], (p. 3).

Assim, ao final do levantamento, foram 15 as categorias que emergiram durante o processo de análise das publicações. Esse quantitativo evidenciou uma diversidade de estratégias que vem sendo citadas nas pesquisas voltadas à formação docente de Educação em Astronomia, no cenário brasileiro. Diante da variedade de estratégias metodológicas, esta pesquisa mostrou a predominância das aulas expositivas (C01), seguidas do ensino por meio de modelos 3d/práticas (C06) e observações do céu (C07).

4 Considerações Finais

O presente trabalho objetivou mapear as variadas técnicas e estratégias de ensino citadas em trabalhos de formação (inicial e/ou continuada) de professores na área de Ensino de Astronomia (professores de Ciências) no Brasil publicadas no principal evento nacional, o Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA) e no principal periódico da área da América Latina, a Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA).

Para tanto, foram analisados os trabalhos completos disponíveis nas 5 edições do SNEA (2011, 2012, 2014, 2016 e 2018) e os artigos publicados nas 28 primeiras edições da RELEA.

Os trabalhos foram selecionados e agrupados em categorias emergentes (não excludentes) que foram surgindo ao analisar as diferentes estratégias metodológicas citadas pelos pesquisadores para abordar os conteúdos de Astronomia. Ao todo foram estabelecidas quinze categorias: Aulas Expositivas (C01), Estratégia Não Formal de Ensino (C02), Leitura e/ou Produção de Textos (C03), Produção de Material Didático (C04), Atividades Investigativas (C05), uso de Modelos 3d e/ou Práticas de Ensino (C06), Observação do Céu (C07), Imersão em Grupo de Pesquisa (C08), Utilização de Softwares e/ou Internet (C09), Uso de Ambientes Virtuais (C10), Diversidade Representacional (C11), Ensino Crítico (C12), Lúdico e/ou Dramatização (C13), uso de Vídeos (C14), e Apresentação de Seminários (C15).

Foi possível perceber que 8,8% dos trabalhos disponíveis publicados na RELEA e nos SNEA se enquadraram na temática investigada, isto é, formação inicial e/ou continuada/em serviço de professores de Ciências no Brasil que se encaixam nos critérios de inclusão e exclusão da metodologia adotada.

Apesar da Categoria mais presente nos trabalhos selecionados para análise ser as denominadas aulas tradicionais (C01 - Aulas Expositivas), presente em 63,2% dos artigos do *corpus* (24 trabalhos), nota-se uma diversidade de estratégias de ensino citadas pelos pesquisadores para abordar os conceitos de Astronomia em suas propostas de formação, com o intuito de suprir a formação específica de Astronomia deficitária no Brasil, destacando-se: uso de Modelos 3d e/ou Práticas de ensino (C06) e Observação Céu (C07), presentes em 34,2% (13) e 31,6 (12) respectivamente, a estratégia Não Formal de Ensino (C02), presente em 26,3% (10), a Produção de Material Didático (C04), presente em 18,4% (7) e Atividades Investigativas (C05), presentes em 15,8% (6) dos trabalhos que constituíram o *corpus*. Destacam-se negativamente como as menos mencionadas a Diversidade Representacional (C11) e Lúdico/Dramatização (C13), presentes em 5,3% (2) cada, e Imersão em Grupo de Pesquisa (C08) e Ensino Crítico (C12), presentes em apenas 2,6% (1) trabalho cada, respectivamente.

Além disso, como pesquisas recentes indicam, o uso de Multimodos e Múltiplas Representações na formação inicial de futuros professores de Ciências podem levar os aprendizes a atingirem níveis de significados científicos mais profundos acerca do tema estudado (Sanzovo, 2017; Sanzovo & Laburú, 2016; 2017; 2019a; 2019b; 2019c). Desta forma, somando-se a uma pluralidade de estratégias, sugere-se o uso de uma Diversidade Representacional de conteúdos de Astronomia, de maneira que o aprendiz consiga entender seu uso coordenado, assim como de traduzir uma representação em outras, tendo a oportunidade de se obter uma aprendizagem efetiva de ciências (Wallace, Hand, & Prain, 2004).

Dentre as limitações encontradas durante a pesquisa, cita-se que ao longo da seleção dos trabalhos para a constituição do *corpus*, apenas 60,4% dos trabalhos apresentados nas cinco edições do SNEA encontram-se disponíveis como trabalhos completos para consulta em seus respectivos sites, excluindo-se de nossa análise os demais 39,6%.

Espera-se que o presente trabalho possa contribuir para trabalhos futuros, servindo como degrau na grande escada do conhecimento, seja alertando sobre o déficit do Ensino de Astronomia, seja estimulando os docentes a variar suas estratégias metodológicas em sala de aula, ou ainda, servindo como base para um aprofundamento da efetividade de cada uma das estratégias citadas na formação docente em Educação em Astronomia.

Agradecimentos

A segunda autora agradece à Fundação Araucária pela bolsa PIBIC concedida para realização deste trabalho.

Referências

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183-198.

- Airey, J., & Linder, C. (2009). A disciplinary discourse perspective on university Science learning: Achieving fluency in a critical constellation of modes. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 27-49.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Bretones, P. S. (1999). *Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, Brasil.
- Bretones, P. S. (Org.). (2014). *Jogos para o Ensino de Astronomia*. (2a. ed.). Campinas: Átomo.
- Caniato, R. (2007). *A Terra em que vivemos*. Campinas: Átomo.
- Caniato, R. (2011). *O céu*. Campinas: Átomo.
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. (2009). *Multiple representations in chemical education*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Gonzatti, S. E. M. et al. (2013). Ensino de Astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 16, 27-43.
- Iachel, G. (2013). *Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de Astronomia*, Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, Brasil.
- Kozma, R. (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction*, 13, 205-226.
- Kress, G. et al. (2001). *Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the Science classroom*. London: Continuum.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2007). Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 87-111.
- Lemke, J. L. (1998). Multiplying meaning: Visual and verbal semiotics in scientific text. In: J.R. Martin, Robert Veel (Eds.). *Reading science* (pp. 87-113). London: Routledge.
- Longhini, M. D. (Org.). (2014). *Ensino de Astronomia na escola: concepções, ideias e práticas*. Campinas: Átomo.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2014). *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. São Paulo: Atlas.

Oliveira, A. A., Fusinato, P. A., & Batista, M. C. A. (2018). Astronomia nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas no estado do Paraná. *Revista Valore*. 1(3), 334-342.

Percy, J. R. (2014). Reflexões sobre os dez anos da RELEA: Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 18, 7-10.

Prain, V., Tytler, R., & Paterson, S. (2009). Multiple representation in learning about evaporation. *International Journal of Science Education*, 31(6), 787-808.

Sanzovo, D. T., & Laburú, C. E. (2019a) Formação de professores de Ciências: uma leitura Peirceana de níveis de significado das Estações do Ano. In: Ingrid Aparecida Gomes (Org.). *A Produção do conhecimento nas Ciências Exatas e da Terra*. (pp. 58-71). Ponta Grossa: Atena.

Sanzovo, D. T. (2017). *Níveis Interpretantes alcançados por estudantes de licenciatura em ciências biológicas acerca das Estações do Ano por meio da utilização da estratégia de diversidade representacional: uma leitura Peirceana para sala de aula*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil.

Sanzovo, D. T., & Laburú, C. E. (2016). Níveis Interpretantes apresentados por alunos de ensino superior sobre as Estações do Ano. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 22, 35-58.

Sanzovo, D. T., & Laburú, C. E. (2017). Níveis significantes do significado das Estações do Ano com o uso de diversidade representacional na formação inicial de professores de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(3), 745-772.

Sanzovo, D. T., & Laburú, C. E. (2019b). Níveis interpretantes no Ensino de Ciências: um acompanhamento pedagógico possível. In: Karine Dalazoana (Org.). *Processos e metodologias no Ensino de Ciências*. (pp. 43-58). Ponta Grossa: Atena.

Sanzovo, D. T., & Laburú, C. E. (2019c). Síntese dos níveis interpretantes das Estações do Ano apresentados por futuros professores de Ciências. In: Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo (Orgs.). *Ciências Exatas e da Terra e a dimensão adquirida através da evolução tecnológica 4*. (pp. 129-139). Ponta Grossa: Atena.

Wallace, C. S., Hand, B., & Prain, V. (2004). *Writing and learning in the Science classroom*. Springer Science & Business Media.

Artigo recebido em 04/05/2020.

Aceito em 05/11/2020.