



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022

OPTICAL TOOLS IN ASTRONOMIC OBSERVATION AND ASTROPHOTOGRAPHY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW FROM 2012 TO 2022

HERRAMIENTAS ÓPTICAS EN OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA Y ASTROFOTOGRAFÍA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA DE 2012 A 2022

Nairys Costa de Freitas¹, Ana Clara Souza Araújo², Antonio de Lisboa Coutinho Junior³, Mairton Cavalcante Romeu⁴, Maria Cleide da Silva Barroso⁵

e442959

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i4.2959>

PUBLICADO: 04/2023

RESUMO

O trabalho exposto teve como objetivo elaborar uma Revisão Sistemática da Literatura de trabalhos publicados na literatura brasileira, a respeito da observação astronômica e a Astrofotografia no ensino de Óptica, no recorte temporal de 2012 a 2022. Foi protocolado um conjunto de critérios para inclusão, exclusão, seleção e extração. Durante a execução, as *strings* de busca foram aplicadas nas bases de pesquisa encontradas preferencialmente em Títulos, Resumos e Palavras-chave de cada base de dados, para a obtenção dos trabalhos. Nessa etapa, os trabalhos foram extraídos das bases, para serem filtrados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Na etapa dos resultados, um total de 14 trabalhos foram analisados, com a finalidade de verificar a frequência com que os telescópios e a Astrofotografia têm sido utilizados nas aulas de Óptica. Diante dos resultados obtidos, foi identificada a necessidade de um número maior de trabalhos a respeito dos instrumentos de observação e astrofotografia na educação forma como estratégia de ensino e disseminação do conhecimento científico diretamente na disciplina de Física. Assim, pouco se argumentou a respeito da importância desse estudo na óptica, na Física Moderna e outros ramos da Física, fazendo uso de planetários, observatórios, *Softwares* e dispositivos móveis.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Óptica. Ensino de Astronomia. Revisão Sistemática de Literatura.

ABSTRACT

The exposed work aimed to elaborate a Systematic Literature Review, of works from the Brazilian literature, regarding astronomical observation and Astrophotography in Physics teaching, during the years 2012 to 2022. A set of criteria for inclusion, exclusion, selection and extraction was protocolled. During the execution, the search strings were applied to the search bases found preferably in Titles, Abstracts and Keywords of each database, to obtain the papers. At this stage, the papers were extracted from the databases, to be filtered according to the inclusion and exclusion criteria. In the results stage, a total of 14 papers were analyzed, in order to verify the frequency with which telescopes and astrophotography have been used in Optics classes. In view of the results obtained, the need for a greater number of works on observation instruments and astrophotography in education was identified as a strategy for teaching and disseminating scientific knowledge directly in the discipline of Physics. Thus, little was argued about the importance of this study in optics, Modern Physics and other branches of Physics, making use of planetariums, observatories, software and mobile devices.

KEYWORDS: *Teaching Optics. Teaching Astronomy. Systematic Literature Review.*

¹ Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo IFCE-PGECM.

² Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pelo IFCE.

³ Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pelo IFCE.

⁴ Doutor em Física e Docente do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática pela UFC.

⁵ Doutora em Educação e docente do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática pela IFCE.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

RESUMEN

El trabajo expuesto tuvo como objetivo elaborar una Revisión Sistemática de la Literatura, de los trabajos de la literatura brasileña, en relación con la observación astronómica y la Astrofotografía en la enseñanza de la Física, durante los años 2012 a 2022. Se protocolizó un conjunto de criterios de inclusión, exclusión, selección y extracción. Durante la ejecución, las cadenas de búsqueda se aplicaron a las bases de búsqueda encontradas preferentemente en Títulos, Resúmenes y Palabras clave de cada base de datos, para obtener los trabajos. En esta etapa se extrajeron los trabajos de las bases, para filtrarlos según los criterios de inclusión y exclusión. En la fase de resultados, se han analizado un total de 14 trabajos para comprobar la frecuencia con la que se han utilizado los telescopios y la astrofotografía en las clases de Óptica. A la vista de los resultados obtenidos, se identificó la necesidad de un mayor número de trabajos sobre instrumentos de observación y astrofotografía en la educación como estrategia para la enseñanza y difusión del conocimiento científico directamente en la disciplina de Física. Así, poco se discutió sobre la importancia de este estudio en la óptica, la Física Moderna y otras ramas de la Física, haciendo uso de planetarios, observatorios, software y dispositivos móviles.

PALABRAS CLAVE: *Enseñanza de la óptica. Enseñanza de la astronomía. Revisión sistemática de la literatura.*

INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre o ensino da Física ganhou grande destaque a partir de 1980, sendo reconhecida pela tradição, pós-graduação, simpósios, congressos e trabalhos relevantes publicados em revistas científicas. Embora exista um engajamento na pesquisa desta área, Moreira (2018), em seu trabalho, afirma que o Ensino de Física está em crise, apontando diversos desafios envolvendo a redução do número de aulas, a perda de identidade do ensino de Física no currículo e conteúdos desatualizados, estimulando a aprendizagem mecânica. Perante o contexto apresentado no ensino de Física, os conteúdos não fazem referência à ciência do Século XXI (MOREIRA, 2018).

Segundo Saviani (2018), a ideia de um currículo se relaciona, desde os primórdios, com o controle dos processos pedagógicos, estabelecimento de prioridades, ordenação, sequenciação e dosagem dos conteúdos de ensino. E, além disso, sua elaboração não se dá de forma linear, nem se estabelece por consenso. Sabendo que não é possível perder de vista os objetivos subjacentes aos currículos escolares brasileiros, focou-se nos instrumentos astronômicos no ensino de Óptica.

De acordo com Silva, Sales e Castro (2019), o ensino de Física necessita de mudanças e emergentes são os desafios que devem ser enfrentados para se alcançar um processo de ensino e aprendizagem de Física mais autêntico. Para tanto, é importante que os próprios educadores, enquanto profissionais com maior acessibilidade aos discentes, busquem por instrumentos que auxiliem no ensino e aprendizagem.

A Astronomia, ciência que estuda corpos celestes e fenômenos que se originam fora da atmosfera terrestre, e parte integrante da Física, suscita grande fascínio das mais variadas faixas etárias, de modo que é objeto de interesse e curiosidade. Todavia, de acordo com Araújo, Damasceno Júnior e Romeu (2022), infelizmente o que se constata é uma naturalização da Astronomia, de modo que poucas das suas particularidades são exploradas, ficando o ensino desta ciência restrito à Astronomia observacional.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

Por ser uma ciência interdisciplinar e multidisciplinar (ARAÚJO *et al.*, 2022), a Astronomia pode ser relacionada a vários outros ramos científicos, que é o caso da Óptica. Esse ramo da Física busca compreender fenômenos relacionados à luz, como por exemplo, refração e reflexão. Assim, entendendo que os instrumentos de Astronomia e Astrofotografia envolvem conceitos ópticos, levantou-se a seguinte questão: de que forma os instrumentos astronômicos são utilizados no ensino de Óptica?

Para responder a esse questionamento, pensou-se em fazer uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) envolvendo as publicações realizadas no recorte temporal de 2012 a 2022. De acordo com Júnior *et al.*, (2019), elaborar uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é uma prática possível para todo pesquisador que pretende encontrar o Estado da Arte a respeito de um determinado assunto. A RSL é composta por três fases: planejamento, execução e análise e interpretação dos dados achados. Assim, para o autor, a RSL é dividida em sete etapas, as quais são:

- a) elaboração de uma pergunta de pesquisa;
- b) busca por textos da literatura;
- c) seleção dos estudos;
- d) extração dos dados importantes;
- e) verificação metodológica quanto a qualidade dos estudos;
- f) sintetização dos dados ou metanálise;
- g) diagnóstico da qualidade dos artigos pesquisados;
- h) sumarização, escrita e publicação dos resultados encontrados.

É importante seguir todos os requisitos necessários para a elaboração da RSL, considerando os objetivos, a pergunta central da pesquisa e o protocolo.

1. PROTOCOLO

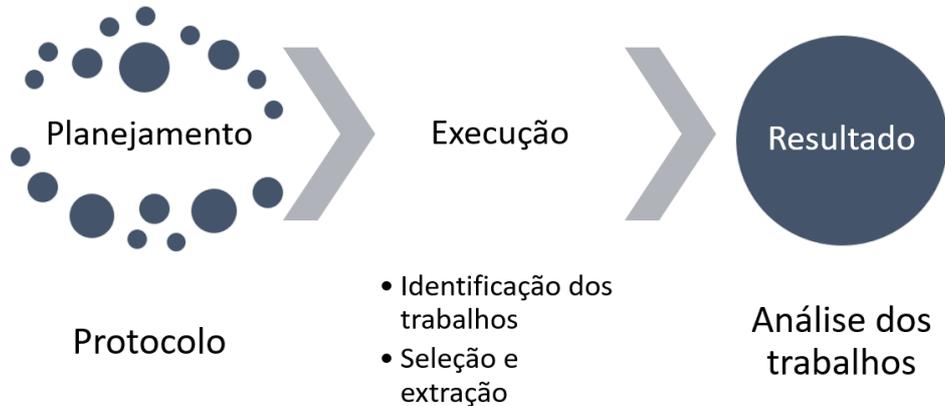
A presente Revisão Sistemática de Literatura (RSL), foi elaborada o propósito de pesquisar a respeito da perspectiva de publicações nos últimos 10 anos envolvendo instrumentos de observação astronômica e Astrofotografia no ensino de Óptica. O disposto protocolo nesta investigação teve como base o trabalho Kitchenhan UK (2004), conforme a figura 01, com o intuito de descrever os escopos desta revisão.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

Figura 01: Etapas da metodologia



Fonte: FREITAS *et al.* (2023); dados extraídos de Kitchenham (2004)

2. OBJETIVOS

1. Levantar artigos nacionais em ensino que utilizam telescópios e Astrofotografia como estratégia de ensino;
2. Avaliar a eficácia da observação astronômica e da Astrofotografia no Ensino de Óptica.

3. QUESTÕES DE PESQUISA

1. Qual a relevância dos instrumentos de observação astronômica e astrofotografia no Ensino de Óptica?
2. Como a observação astronômica e a Astrofotografia tem sido utilizadas no ensino?

4. STRINGS DE BUSCA E BASES DE DADOS

As *strings* de buscas aplicadas nessas bases, foram desenvolvidas levando em consideração as seguintes palavras chaves: “astrofotografia e ensino de Óptica”, “telescópio e ensino de Óptica”. Foram examinadas três bases de dados para a etapa de seleção de artigos científicos: *Google Acadêmico*, *SciELO* e Portal CAPES, conforme mostra o quadro 1.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior,
Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

Tabela 01: *String* de busca nos repositórios

Base	Modelagem da Busca
Portal CAPES	“Qualquer → Telescópio AND Astrofotografia Qualquer → Contém → Instrumentos ópticos” revisado por pares Idioma: português Período: últimos 10 anos
<i>Scielo</i>	“Telescópio” and “Astrofotografia” and “ensino de física” Período: 2012-2022
<i>Google Acadêmico</i>	“Telescópio” + “astrofotografia” + “ensino de física” + 2012-2022

Fonte: FREITAS *et al.* (2023)

Conforme a tabela 01, cada base de dados possui o seu próprio descritor, ou seja, as *Strings* de busca serão adaptadas de acordo com a base de dado. Com base na lista de estudos retornados, foram exportados os resultados em formato *BIBtex*, os quais foram importados para a ferramenta auxiliar usada para a pesquisa, no caso do presente trabalho foi usado o *StArt*.

5. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE ESTUDOS

O protocolo de uma RSL deve manter o enfoque exclusivamente nos objetivos da pesquisa Kitchenham (2004). Assim, com o intuito de responder as questões de pesquisa, foram definidos os critérios de inclusão e exclusão para a seleção de estudos, conforme a tabela 2.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

Tabela 02: Critérios de inclusão e exclusão

Nº	Descrição	Critérios
01	Serão incluídos trabalhos que utilizarem o ensino de astronomia como uma ferramenta importante no ensino de Ciências da Natureza.	Inclusão
02	Serão incluídos trabalhos que usem a astrofotografia e a observação astronômica no ensino de Ciências da Natureza.	Inclusão
03	Trabalhos empíricos e teóricos.	Inclusão
04	Trabalho voltado para o ensino de Física no Brasil.	Inclusão
05	Serão excluídos os trabalhos que não abordam uso da óptica por meio da Astronomia.	Exclusão
06	Serão excluídos trabalhos que publicados antes de 2012.	Exclusão
07	Serão excluídos trabalhos que não apresentem resumo/abstract.	Exclusão
08	Artigo duplicado.	Exclusão

Fonte: FREITAS *et al.* (2023)

A lista de trabalhos selecionados passou por uma etapa de extração, nessa etapa foi feita a análise e conclusões/considerações finais de cada trabalho. Desta forma, os critérios foram importantes no processo de inclusão, exclusão e qualidade dos estudos. A partir dos resultados obtidos foi obtida uma lista completa de estudos.

A seguir foi realizada a definição dos estudos e critérios de seleção inicial que podem ser observados no quadro 03:

Tabela 03: Definição dos estudos e critérios de seleção inicial

Definição dos tipos de estudo	Critérios de seleção inicial dos estudos
As palavras-chave e termos-chave foram submetidas nas bases de dados CAPES, Google Acadêmico e SciELO. Os artigos encontrados serão listados, terão seus títulos, resumos e palavras-chave lidos para verificação de adequação aos critérios de inclusão e exclusão. Caso atenda aos quesitos do protocolo, ele será selecionado.	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos ópticos • Instrumentos Astronômicos • Instrumentos de Astrofotografia • Ensino de Astronomia

Fonte: FREITAS *et al.* (2023)

A tabela 03 mostra as palavras-chave e termos-chave, os quais foram submetidos nas bases de dados (BD) a fim de encontrar artigos que estejam de acordo com o protocolo. Essa etapa diz



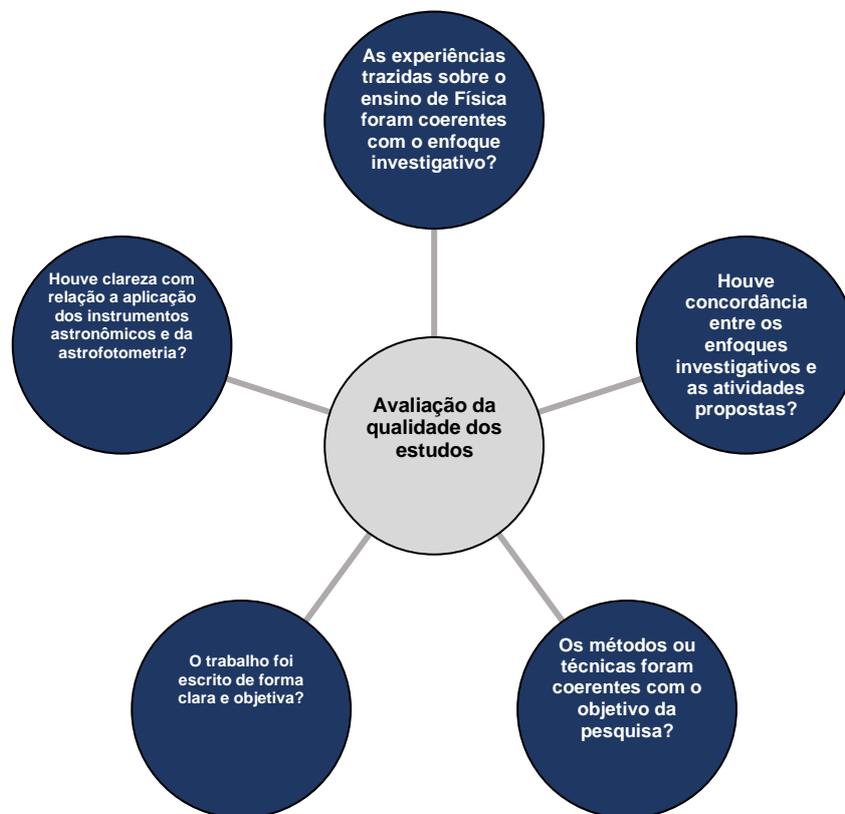
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

respeito aos critérios de seleção inicial dos estudos envolvendo o Ensino de Óptica por meio de Instrumentos de observação astronômicos e da Astrofotografia nas bases de dados CAPES, Google Acadêmico e SciELO. Esta etapa é fundamental para o desenvolvimento da RSL, sendo indispensável os critérios de seleção inicial dos estudos.

Assim, para nortear o processo de análise dos resultados, criou-se uma avaliação da qualidade dos estudos, presente na figura 02:

Figura 02: Critérios de avaliação da qualidade dos estudos



Fonte: FREITAS *et al.*(2023)

Os critérios de avaliação da qualidade de estudos são fundamentais para a estratégia de busca nas bases de dados, tendo em vista que os critérios possuem um conjunto de procedimentos que auxiliam na localização e interpretação das informações (GALVÃO; RICARTE, 2019).

6. EXECUÇÃO

A etapa de execução realiza a identificação, seleção e extração dos artigos científicos, no decurso de identificação foram utilizadas as *strings* de buscas nas bases de dados. Foram



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

encontrados 472 trabalhos científicos inicialmente, distribuídos nos três repositórios, conforme a tabela 04.

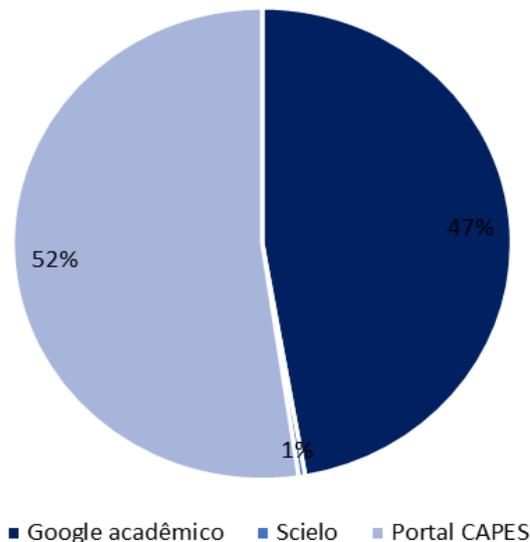
Tabela 04: trabalhos encontrados

<i>Base</i>	<i>Nº de trabalhos encontrados</i>
Google acadêmico	223
Scielo	2
Portal CAPES	247
Total	472

Fonte: FREITAS *et al.* (2023)

Assim, 52% dos trabalhos foi encontrado no Portal CAPES, 47% dos trabalhos foram encontrados no *Google acadêmico* e 1% dos trabalhos foram encontrados na plataforma Scielo.

Gráfico 01: trabalhos encontrados



Fonte: FREITAS *et al.* (2023)

7. APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE FILTRAGEM

Nessa etapa são aplicados os critérios de inclusão e exclusão. Previamente foi feita a leitura dos títulos e resumos dos artigos científicos encontrados, a fim de aplicar os critérios de filtragem. Em seguida, foi feita a leitura dos trabalhos para verificar se os trabalhos atendem às questões de pesquisa. O gráfico 02 mostra a quantidade de trabalhos após a análise de cada critério, conforme estabelecido na tabela 02.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

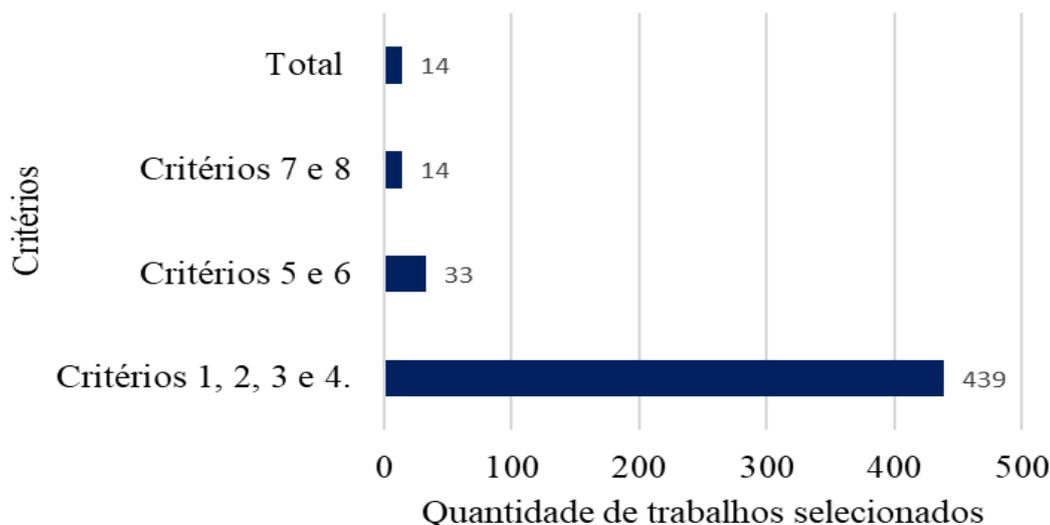
INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

A leitura dos resumos seguiu o critério de Richardson (1995) PICO+S, o qual funciona da seguinte forma:

- a) P = participantes;
- b) I = intervenção;
- c) C = comparadores;
- d) O = desfecho (outcome);
- e) S = tipos de estudos (*study design*).

Considerando que a RSL tem como objetivo avaliar a eficácia da observação astronômica e da Astrofotografia no Ensino da Ciências da Natureza, foi considerado os critérios de inclusão e exclusão, conforme a tabela 02.

Gráfico 02: Aplicação dos critérios de inclusão e exclusão conforme a tabela 02



Fonte: FREITAS *et al.*(2023)

De acordo com o gráfico 02, 439 artigos possuem os critérios de inclusão 1, 2, 3 e 4. Em seguida, foi levado em consideração os critérios de exclusão 5 e 6, os quais selecionaram 33 artigos. Por fim, os critérios de exclusão 7 e 8 possibilitaram que houvesse apenas 14 artigos selecionados. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, restaram um total de 14 artigos científicos para serem analisados.

8. RESULTADOS

Os resultados da pesquisa feita são apresentados por meio de gráficos e tabelas após a finalização da extração dos dados. Assim, esta etapa corresponde a análise e interpretação dos



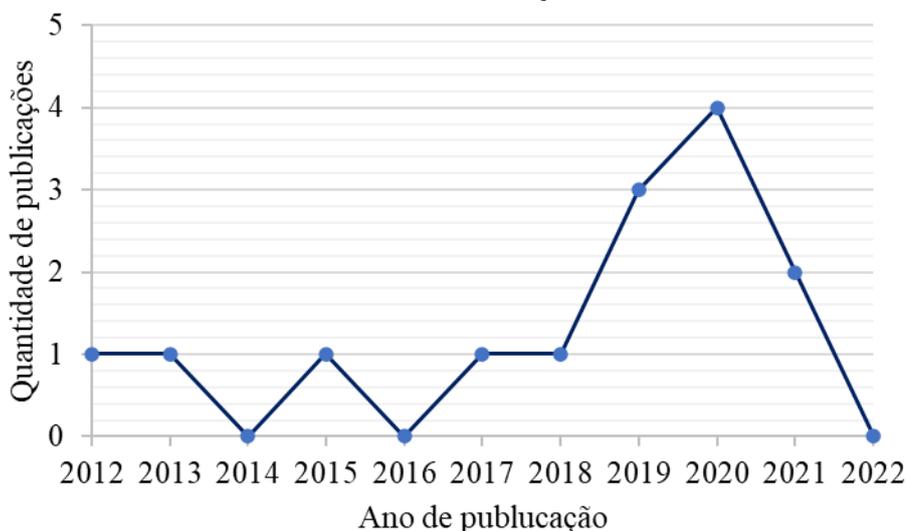
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

resultados obtidos no que diz respeito aos artigos publicados em periódicos nacionais que abordam instrumentos de observação astronômicos e a Astrofotografia.

Gráfico 03: Publicações anuais



Fonte: FREITAS *et al.* (2023)

O gráfico 03 mostra que não é comum publicar com frequência trabalhos desta natureza de pesquisa. Contudo, nos anos 2019, 2020 e 2021 houve um pequeno avanço de publicações de trabalhos, caindo o nível de produção em 2022.

No quadro 05 são apresentados os trabalhos selecionados de acordo com o ano de publicação.

Tabela 05: Trabalhos selecionados

ID	Ano	Título	Objetivo geral
01	2020	Detecção do trânsito planetário de um exoplaneta com um telescópio de pequena abertura	Mostrar como utilizar esses minis observatórios para fazer observações de estrelas hospedeiras de exoplanetas e, a partir dos dados coletados, estimar alguns parâmetros físicos do sistema planetário.
02	2013	Ano Internacional da Astronomia no Amazonas: popularização da astronomia em uma atividade extensionista como uma iniciação à ciência	Desenvolver um projeto de divulgação científica e de popularização da Astronomia na cidade de Coari no estado do Amazonas com o fito de melhorar a integração entre a universidade e a comunidade em geral.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior,
Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

03	2015	Divulgação Científica em Astronomia no Observatório Abrahão de Moraes	Divulgar a Astronomia no Observatório Abrahão de Moraes.
04	2017	A inserção de tópicos de astronomia no ensino médio utilizando o processo da descoberta através de observações astronômicas	Propor a inserção curricular de tópicos de Astronomia no ensino médio, utilizando para tal a observação astronômica.
05	2018	Desvendando o Endereço Físico do Telescópio James Webb	Mostrar o cálculo do posicionamento do telescópio JWST em relação à Terra, nos remetendo ao problema restrito de três corpos, estudando o movimento de grandes massas se movendo sobre atração gravitacional mútua.
06	2019	Fotografar a Lua: Reflexões e Orientações para seu Registro	Refletir sobre a fotografia e a Astronomia e apresentar os conhecimentos técnicos necessários para obter um registro satisfatório da Lua.
07	2019	Construção do telescópio de baixo custo para o estudo de Astronomia	Apresentar uma sequência didática envolvendo a construção do telescópio caseiro ou luneta, com material alternativo, métodos artesanais e de baixo custo.
08	2019	Astrofotografia na divulgação da Astronomia	Apresentar um relato de experiência de uma práxis pedagógica e objetivando a divulgação da astronomia através da Astrofotografia.
09	2020	Ensino de astronomia e aprendizagem significativa: um olhar sobre o ensino técnico integrado	Verificar se um curso sobre conceitos básicos de astronomia constituiria uma alternativa viável para ensino desta ciência no Instituto Federal de Minas Gerais, campus São João Evangelista (IFMG-SJE) e se este tipo de intervenção poderia promover a ocorrência da aprendizagem significativa.
10	2012	Sistemas Ópticos com dois espelhos TT	Apresentar vários sistemas ópticos formados por dois espelhos.
11	2020	Aplicativos móveis e o ensino de astronomia	Apresentar um relato de uma pesquisa, que é parte integrante de um trabalho de doutoramento, e apresentar algumas das impressões do pesquisador, obtidas por meio da observação das atividades realizadas durante as oficinas e dos relatos dos participantes.
12	2020	Proposta de atividade didática teórica e experimental de	Descrever uma atividade experimental didática para a verificação dos resultados teóricos por meio



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

		telescópios refratores e suas aplicações	da montagem, em bancada óptica, de um sistema composto de um telescópio refrator – composto apenas por lentes, em contrapartida ao telescópio refletor, constituído de pelo menos um espelho esférico – e um olho observador.
13	2021	Foguetes, satélites artificiais e telescópios através das libras: uma abordagem histórica para o ensino-aprendizagem de astronomia na cultura surda	Relatar sobre duas intervenções de ensino, extraclasse, de tópicos de Astronomia, que fazem parte de uma sequência didática construída e implementada durante a pesquisa de mestrado, durante o segundo semestre de 2017, concluída em 2018 (VIVIAN, 2018).
14	2021	Técnicas de captura e processamento de astrofotografias utilizando equipamentos de baixo custo: uma metodologia para o ensino de Astronomia	Obter astrofotografias utilizando câmeras e telescópios de baixo custo, com o intuito de estimular o uso destas imagens como instrumento didático para o ensino de Astronomia.

Fonte: FREITAS *et al.*(2023)

Os Qualis Capes das revistas científicas que publicaram artigos a respeito do ensino de Óptica, tendo como estratégia de ensino os telescópios e astrofotografia, são apresentados no gráfico 4. O gráfico abaixo apresenta a quantidade de artigos publicados por Qualis, de acordo com o quadriênio 2017 - 2020.

Gráfico 04: Soma de quantidade de artigos publicados por Qualis



Fonte: FREITAS *et a.* (2023)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

Assim, a maioria dos trabalhos foram publicados em revistas de Qualis A1 (5 artigos) e B1 (3 artigos), mantendo constante a quantidade de 1 publicação nas revistas com os demais Qualis. A tabela 6 a seguir apresenta as revistas e os seus respectivos Qualis.

Tabela 06: Qualis das revistas que publicaram os artigos

Revista	Qualis	Quantidade de artigos publicados
Revista brasileira de ensino de Física	A1	4
Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia	A1	1
Revista Prática Docente	B1	1
Revista de Cultura e Extensão USP	B3	1
Scientia Plena	A4	1
Revista Valore	B2	1
<i>Research, Society and Development</i>	C	2
Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática	B1	1
Revista Docentes	B1	1
Revista Ciência em Extensão	A4	1

Fonte: FREITAS *et al.* (2023)

A partir dos dados expostos na tabela 07 foi analisar como a observação astronômica e a Astrofotografia tem sido utilizadas na educação formal e a a relevância das mesmas na divulgação da Ciência, especificamente no ensino de Física e Astronomia. Assim, os dados achados também possibilitam compreender como a Astrofotografia e a observação astronômica vem sendo utilizada no ensino.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

Tabela 07: Autores dos artigos e estratégias de ensino propostas nos artigos

ID	Autores	Estratégias de ensino
A01	Carlos Silva, José; Roberto Junior, Artur Justiniano; Pereira Alves, João Carlos	Uso de mini observatórios para fazer observações de estrelas hospedeiras de exoplanetas.
A02	Forgerini, Fabricio Luchesi; Rizzuti, Bruno Ferreira	Astrofotografia.
A03	Teixeira, Ramachrisna; Soja, Ana Cecília; da Silva Coelho, Luciene; Santucci, Rafael Miloni; Arizono, Elisa Carolina	Divulgação da Astronomia no Observatório Abrahão de Moraes
A04	Gurgel, Walldiney Pedra; do Monte Gester, Rodrigo.	Observação astronômica.
A05	Fortes, Elaine Cristina Ferreira Silva; Azevedo, Franciane; Kolland, Marcos	Mostrar o cálculo do posicionamento do telescópio JWST em relação à Terra.
A06	Júnior, Marco Antonio João Fernandes.	Astrofotografia, registros da Lua.
A07	Aragão, Giovane Barbosa; Milhomem, Livia Kamila Oliveira; Rodrigues, Divino Eduardo Duarte; dos Santos, Tiana Vieira	construção do telescópio caseiro ou luneta, com material alternativo, métodos artesanais e de baixo custo.
A08	Ribeiro, Célio Alves.	Astrofotografia.
A09	Simões, Cleonir Coelho; Voelzke, Marcos Rincon.	Curso de Astronomia e aprendizagem Significativa.
A10	Ferreira da Silva, M. F.	Sistemas ópticos formados por dois espelhos.
A11	Simões, Cleonir Coelho; Voelzke, Marcos Rincon.	Telescópios.
A12	DIB, L. F. G.; BARBOSA, E. A.; DEGASPERI, F. T.	Montagem, em bancada óptica, de um sistema composto de um telescópio refrator – composto apenas por lentes, em contrapartida ao telescópio refletor.
A13	Vivian, Ellen Cristine Prestes; Leonel, André Ary.	Aplicativos Móveis.
A14	Teixeira, André Ferreira; Costa, Gabriel Fernandes; Neto, Jamil Nader; Armond, Ana Cristina Moreira MZ; Torres, Kelly Beatriz Vieira	Uso das astrofotografias utilizando câmeras e telescópios de baixo custo.

Fonte: FREITAS *et al.* (2023)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

Os trabalhos apresentados nos resultados são divididos entre propostas didáticas e relatos de experiências no ensino envolvendo a Astronomia, apresentando vários recursos e métodos que são fundamentais para um bom desenvolvimento da aula, especificamente no ensino das Ciências da Natureza. A pesquisa também apresenta métodos de ensino utilizando materiais de baixo custo, dispositivos móveis, câmeras fotográficas, telescópios caseiros, telescópios construídos por especialistas e outros meios de divulgação de conhecimentos científicos fora da escola, como por exemplo, os observatórios e planetários. Deste modo, Galuch (1996) defende em seu trabalho o ensino por meio do método experimental, não havendo a necessidade de os discentes refazer o processo. Diante disso, os jovens estariam aptos para viver numa sociedade em que prosperidade/riqueza possui uma relação direta com a aplicação dos conhecimentos científicos.

A Base Nacional Comum Curricular apresenta a relação entre a área de Ciências da Natureza e o uso da observação da astronômica e a Astrofotografia no ensino. O texto na competência específica 2, o qual recomenda a construção e a utilização de interpretações a respeito da dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para obter argumentações, compreender o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, bem como fundamentar decisões éticas com responsabilidade (BRASIL, 2018). Assim, o conhecimento a respeito da Astronomia possui uma relação com a exploração do céu noturno, o qual é considerado como um laboratório acessível a todos, contribuindo para a disseminação do conhecimento científico (COUPER; HENBEST, 2009).

Assim, a tabela 07 mostra as estratégias de ensino utilizando a observação astronômica e a Astrofotografia propostas pelos pesquisadores em seus estudos. Os trabalhos A01 e A03 utilizam como estratégia a utilização de observatórios e mini observatórios, a fim de facilitar a compreensão dos conteúdos de Física. Os trabalhos A02, A04, A06, A07, A08, A11 e A14, os autores utilizaram a observação astronômica, a Astrofotografia e a construção de mini telescópios como estratégias de ensino e divulgação científica. O trabalho A05 mostra o cálculo do posicionamento do telescópio JWST em relação à Terra. O trabalho A09, fez uso da aplicação de um curso de Astronomia envolvendo a observação dos astros, utilizando a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS). Os trabalhos A10 e A12, utilizam diretamente a utilização dos sistemas ópticos por meio dos instrumentos de observação astronômica. Por fim, o trabalho A13 utiliza os aplicativos móveis como estratégia de ensino.

Langhi e Nardi (2012) afirmam que a Astronomia possui potencial de ensino e disseminação da Ciência, os quais são poucos explorados, como mostra os resultados obtidos no gráfico 03, bem como no dizer de Anjos e Carvalho (2020) os jovens costumam pesquisar a respeito de informações específicas relacionadas à Ciências, as quais possuem uma relevância importante em suas decisões e as suas opiniões formadas, de acordo com seus interesses.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior,
Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

9. CONSIDERAÇÕES

Neste trabalho foi realizada uma RSL de trabalhos nacionais sobre o uso da observação astronômica e Astrofotografia no ensino de Óptica, nos anos de 2012 a 2022. Os resultados da pesquisa concluíram que os trabalhos são voltados como estratégias interdisciplinares de ensino que fortalecerão o ensino de Ciências da Natureza, especificamente o ensino de Física. A presente pesquisa aponta a importância e o potencial do uso das estratégias utilizadas, bem como a necessidade de dar continuidade aos estudos já realizados, com o objetivo de publicar mais trabalhos que utilizem a interdisciplinaridade, como observação astronômica e a Astrofotografia por meio dos instrumentos ópticos, a fim de disseminar a enculturação científica no ensino desta ciência.

Os resultados apurados também alertam para a necessidade de um número maior de trabalhos que utilizem os instrumentos de observação e astrofotografia na educação formal, especificamente, como estratégia de ensino diretamente na disciplina de Física, pois pouco se argumentou a respeito da relevância desse estudo na óptica, na Física Moderna e outros ramos da Física, tendo como apoio os planetários, observatórios, *Softwares* e dispositivos móveis. Pretende-se, como trabalho futuro, a realização de uma RSL em Dissertações e Teses que englobam a observação astronômica e a Astrofotografia, a fim de investigar teses e dissertações publicadas com este tema, bem como o seu impacto para o ensino.

REFERÊNCIAS

ANJOS, S.; CARVALHO, A. Jovens, Ciência e a Média: Percepções sobre Astronomia e Ciências do Espaço em contextos formais e informais. **Comunicação e Sociedade**, v. 37, p. 109-126, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/cs/2501>. Acessado em: 01 mar. 2023.

ARAGÃO, G. B.; MILHOMEM, L. K. O.; RODRIGUES, D. E. D.; SANTOS, T. V. Construção do telescópio de baixo custo para o estudo de Astronomia. **Revista Prática Docente**, v. 4, n. 1, p. 242-254, 2019. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/428>. Acessado em: 29 fev. 2023.

ARAÚJO, A. C. S.; DAMASCENO, JÚNIOR, J. A.; ROMEU, M. C. Introducción a la Astronomía en la Educación Primaria: análisis del Aprendizaje en Equipo como estrategia didáctica facilitadora. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, p. e22061, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18854>. Acessado em: 10 mar. 2023.

ARAÚJO, A. C. S.; FREITAS, N. C.; DAMASCENO JÚNIOR, J. A.; SANTOS, V. H. J.; ALVES, H. F.; PAIM, I. M.; ROMEU, M. C. Meaningful Learning in Cosmology teaching from a Neuroscience perspective. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33253>. Acesso em: 23 jan. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

COUPER, H.; HENBEST, N. I. **A História da Astronomia**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009. Disponível em: http://site.mast.br/HAB2013/historia_astronomia_1.pdf. Acessado em: 02 mar. 2023.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

DIB, L. F. G.; DEGASPERI, F.T. Proposta de atividade didática teórica e experimental de telescópios refratores e suas aplicações. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343149182_Proposta_de_atividade_didatica_teorica_e_experimental_de_telescopios_refratores_e_suas_aplicacoes. Acessado em: 23 jan. 2023.

FERREIRA DA SILVA, M. F. Sistemas Ópticos com dois espelhos TT. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/SVSNRvsV89HKbQXvN77LHC/?lang=pt>. Acessado em: 24 jan. 2023.

FORGERINI, F. L.; RIZZUTI, B. F. Ano Internacional da Astronomia no Amazonas: popularização da astronomia em uma atividade extensionista como uma iniciação à ciência. **Revista Ciência em Esxtensão**, v. 9, n. 2, 2013. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/857. Acessado em: 25 jan. 2023.

FORTES, E. C. F. S.; AZEVEDO, F.; KOLLAND, M. Desvendando o Endereço Físico do Telescópio James Webb. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, n. 40, v. 03, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/qBZ5P49T7BxpJ4QMZPzpcMC/?lang=pt>. Acessado em: 22 dez. 2022.

GALUCH, M. T. B.; SFORNI, M. S. F. "Conteúdos escolares e desenvolvimento humano: qual a unidade?" **COMUNICAÇÕES - Revista do Programa de Pós Graduação em Educação da UNIMEP**, nov. 1996. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CEE-SP_PAR_485_1201851_2018.pdf. Acessado em: 20 out. 2022.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão Sistemática da Literatura: Conceituação, Produção e Publicação. **LOGEION: Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 6 n. 1, p.57-73, set.2019/fev. 2020. Disponíveis em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acessado em: 20 fev. 2022.

GURGEL, W. P.; GESTER, R. M. A inserção de tópicos de astronomia no ensino médio utilizando o processo da descoberta através de observações astronômicas. **Revista Scientia Plena**, v. 13, n. 01, jan. 2017. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/3332>. Acessado em: 21 fev. 2023.

JÚNIOR FERNANDES, M. A. J. Fotografar a Lua: reflexões e orientações para seu registro. **Revista Valore**, v. 04, 2019. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/529>. Acessado em: 13 de jan. 2023.

JÚNIOR, A. L. C. *et al.* O ensino de física integrado a plataforma Arduino: Uma revisão sistemática de literatura. **Educere et Educare**, v. 16, n.40, p. 175-197. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/26800>. Acessado em: 22 jun. 2022.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004. Disponível em: <https://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>. Acessado em: 23 fev. 2023.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2012. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/252>. Acessado em: 13 jan. 2023.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, p. 73-80, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/3JTLwqQNsfWPqr6hjzyLQzs/?lang=pt>. Acessado em: 24 jan. 2023.

PRESTES VIVIAN, E.; LEONEL, A. Foguetes, satélites artificiais e telescópios através da libras: uma abordagem histórica para o ensino-aprendizagem de astronomia na cultura surda. **Revista Brasileira**



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

INSTRUMENTOS ÓPTICOS NA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA E A ASTROFOTOGRAFIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2012 A 2022
Nairys Costa de Freitas, Ana Clara Souza Araújo, Antonio de Lisboa Coutinho Junior, Mairton Cavalcante Romeu, Maria Cleide da Silva Barroso

de **Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 3, 15 set. 2021. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12966>. Acessado em: 02 mar. 2023.

RIBEIRO, C. A. Astrofotografia na divulgação da Astronomia. **Revista Docentes**, v. 04, n. 08, 2019. Disponível em: <https://revistadocentes.seduc.ce.gov.br/index.php/revistadocentes/article/view/158>. Acessado em: 24 fev. 2023.

Richardson, S. *et al.* The well-built clinical question: a key to evidence-based decisions. **ACP journal club**, n. 123, v. 3, A 12-13, 1995. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7582737/>. Acessada em: 22 jan. 2023.

SAVIANI, N. **Saber escolar, currículo e didática**: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico. Campinas, SP: Autores Associados, 2018.

SILVA, J. C.; ROBERTO JUNIOR, A. J.; PEREIRA ALVES, J. C. Detecção do trânsito planetário de um exoplaneta com um telescópio de pequena abertura. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/iDJsqbPvg4NbBV6JrC7r9wf/abstract/?lang=pt>. Acessado em: 22 jan. 2023.

SIMÕES, C. C.; VOELZKE, M. R. Aplicativos móveis e o ensino de astronomia. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, 2020. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8920>. Acessado em: 24 jan. 2023.

SIMÕES, C. C.; VOELZKE, M. R. Ensino de astronomia e aprendizagem significativa: um olhar sobre o ensino técnico integrado. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 3, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340245964_Ensino_de_astronomia_e_aprendizagem_significativa_um_olhar_sobre_o_ensino_tecnico_integrado. Acessado em: 22 jan. 2023.

TEIXEIRA, A. F.; COSTA, G. F.; NADER NETO, J.; ARMOND, A. C. M. M. Z.; TORRES, K. B. V. Técnicas de captura e processamento de astrofotografias utilizando equipamentos de baixo custo: uma metodologia para o ensino de astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 31, p. 37-65, 2021. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/539>. Acessado em: 14 fev. 2023.

TEIXEIRA, R.; SOJA, A. C.; COELHO, L. S.; SANTUCCI, R. M.; ARIZONO, E. Z. Divulgação Científica em Astronomia no Observatório Abrahão de Moraes. **Revista Cultura e Extensão - USP**, v. 14, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rce/article/view/108303>. Acessado em: 14 fev. 2023.