



CULTURA MAKER E O ENSINO DE ASTRONOMIA: UM MAPEAMENTO TEÓRICO

CULTURAL MAKER AND THE TEACHING OS ASTRONOMY: A THEORICAL MAPPING

Íngridy Loreian¹, Ariel Gonçalves Marcelino², Luciano Denardin³

¹Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PPGEDUCEM/ iloreian@gmail.com

²Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PPGEDUCEM/ arielmcarcelino@gmail.com

³Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PPGEDUCEM/ luciano.denardin@pucrs.br

Resumo: Neste trabalho realizou-se um mapeamento sobre produções envolvendo a Cultura Maker e o Ensino de Astronomia. Objetivou-se reconhecer e identificar os principais trabalhos nesta área, bem como sistematizar as características destas produções. As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Scientific Electronic Library (SciELO) e Google Acadêmico, sem o uso de filtro temporal. Em relação à utilização da cultura Maker no ensino de astronomia percebe-se que é um assunto ainda muito pouco explorado e seus estudos apresentam apenas um caráter descritivo de explicação e contribuição nas pesquisas apresentadas. Em geral, os trabalhos inventariados não se aprofundam unicamente na totalidade das contribuições diretas da cultura Maker e o Ensino de Astronomia.

Palavras-chave: Mapeamento teórico; Cultura e movimento Maker; Ensino de Astronomia.

Abstract: In this work, mapping was carried out on productions involving the Maker Culture and the Teaching of Astronomy. The objective was to recognize and identify the main works in this area, as well as to systematize the characteristics of these productions. The searches were carried out in the following databases: Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), Scientific Electronic Library (SciELO), and Google Scholar, without the use of a temporal filter. With relation to the use of the maker culture in astronomy teaching, it is clear that it is a subject that is still very little explored and its studies have only a descriptive character of explanation and contribution to the research presented. In general, the inventoried works do not delve solely into the totality of the direct contributions of the Maker culture and the Teaching of Astronomy.

Keywords: Theoretical mapping; Culture and the Maker movement; Teaching Astronomy.



INTRODUÇÃO

São constantes os movimentos que valorizam e explicitam a importância de atividades investigativas e experimentações em sala de aula de forma a aliar problemas corriqueiros de conteúdos e associá-los ao contexto. A inserção desses conhecimentos de forma prática, podem trazer relações diferentes às aulas tradicionais, motivando e orientando o aluno na aquisição de ferramentas para melhor compreender e aprimorar os conhecimentos, que por vezes o recebe em aulas somente expositivas. Além disso, tais práticas instigam o aluno a construir suas relações de aprendizagem, ou seja, o educando “aprende a aprender” (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA p.6, 2017).

No viés do ensino de astronomia, a articulação entre as possibilidades de estudá-la por meio de interações com o conteúdo científico e as realidades naturais deve ser explorada e desenvolvida ao máximo (TREVISAN, 1995). Ademais, deve-se buscar contemplar processos criativos, críticos e a participação ativa dos alunos durante as aulas. Ao posicionar-se à frente de potencializar o ensino de astronomia na educação, o contato com a cultura *Maker*, pode despertar e promover, no aluno, o interesse da ciência envolvendo as construções contínuas e comprometidas de uma visão crítica e de descoberta sobre esse conhecimento. A cultura *Maker* também oportuniza a promoção de experiências inovadoras na construção do modo de ensinar e de aprender.

O presente trabalho mapeou os principais trabalhos que tinham como tema o ensino da astronomia e a cultura *Maker*. Para tanto, utilizou-se como método o mapeamento teórico na concepção de Biembengut (2008). Para a autora, inicialmente apresentam-se os principais conceitos e definições associados ao mapeamento realizado. Na sequência, as produções são identificadas, classificadas e analisadas.

CONCEITOS E DEFINIÇÕES: A CULTURA MAKER E O ENSINO DE ASTRONOMIA

A ideia de que a aprendizagem vem da experiência, do “fazer” foi defendida ainda na primeira metade do século XX pelo filósofo John Dewey, na visão de que a escola promoveria a constante e permanente revivência do contexto de cada aluno, possibilitando-o a elaborar e estruturar seus novos saberes a partir de seus próprios saberes de vida.

No ensino, a cultura *Maker* tem ganhado espaço nos últimos anos. Essa cultura pode ser entendida como “faça você mesmo”, valorizando as práticas experimentais em face à resolução de problemas, colaborando para uma educação “[...] mais colaborativa, criativa, empreendedora e inovadora, fazendo com que os alunos tenham mais interesse em aprender os conteúdos escolares.” (GONÇALVES et al, p. 17, 2021).

A construção e composição da cultura *Maker* aprimora três pilares essenciais na sua veiculação e utilização, a saber: O “*Maker mindset*” ou seja, os valores, crenças e disposições que promovem a participação da comunidade *Maker*; O usufruto de uma comunidade que inclui recursos online e espaços para organização pessoal e de eventos para acontecimentos; e, um conjunto de ferramentas que vão dos mais digitais, como impressoras 3D e microcontroladores aos materiais de baixo custo e equipamentos já tradicionais (TESCONI, 2015, p. 2).



Sempre em uma ambientação e utilização do método *Maker* ocorrem os processos criativos e de crescimento, que amadurecem as ideias e estratégias tanto do educador quanto do educando na criação de projetos com ferramentas e materiais diferenciados de forma a compartilhar ideias e criações para a reflexão dessa experiência (HATCH, 2013). São nessas ambientações que o ensino de Astronomia deve ser visto em um novo conjunto de conteúdos a serem ensinados, não só de forma tradicional e expositiva dialogada, mas sim, carregada de temas motivadores para discussões, construções e interpretações que envolvam o cotidiano dos aprendizes, as descobertas e a evolução dessa ciência nas análises de suas construções humanas ao longo do tempo (GAMA; HENRIQUE, 2010).

A Astronomia foi uma das primeiras ciências (se não a primeira) que instigou a curiosidade dos seres humanos. Atualmente, a imensidão dos céus e os mistérios que nele se encontram, fazem com que ela continue tendo esse papel de despertar o interesse científico das pessoas, sendo uma das mais populares áreas da divulgação científica. Seu valor é imprescindível na educação, uma vez que, além do gatilho que ela desperta pela curiosidade dos estudantes, seu ensino contempla o máximo potencial da interdisciplinaridade, podendo facilmente relacionar componentes curriculares como: física, química, biologia, matemática, português, redação, línguas estrangeiras, geografia, história, literatura, artes e educação física. Além disso, seu conteúdo também é eficiente para o desenvolvimento de sendo crítico, alfabetização política e compreensão sobre os processos de construção histórica da ciência quanto conhecimento humano (LANGHI, NARDI, 2014).

IDENTIFICAÇÃO DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS

Para Biembengut (2008), a etapa de identificação no mapeamento teórico consiste na definição das bases de dados, descritores e tipos de produções que serão mapeadas. Além disso, são apresentadas as produções encontradas, os critérios de inclusão e de exclusão utilizados.

Os bancos de dados utilizados para a coleta e seleção das produções foram: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a Scientific Electronic Library (SciELO) e o Google Acadêmico. Nas buscas foram utilizados os seguintes descritores: “Cultura *Maker*”, “*Maker*”, “Movimento *Maker*” e “Ensino de Astronomia”.

A partir disso, as produções foram selecionadas de acordo com dois critérios, a saber: I) o trabalho deveria possuir em seu título, palavras-chave, e/ou resumo indícios de que o trabalho tem entre seus objetivos, se não o principal, o de realizar uma investigação com relação ao ensino de Astronomia; II) o trabalho deveria possuir no seu corpo, ou seja, resumo, introdução, descrição de processos, apresentação de resultados, conclusões ou considerações finais aspectos relacionados à cultura *Maker*.

Aplicando-se o primeiro critério de seleção do material, em todas as fontes consultadas, foi encontrado um total de 116 trabalhos (incluindo Teses, Dissertações, Artigos, etc.). Destes trabalhos, aplicou-se o segundo filtro que contemplou o segundo critério de seleção, a presença dos descritores: “Cultura *Maker*”, “*Maker*”, “Movimento *Maker*” e “Ensino de Astronomia” no seu corpo, ou seja, resumo, introdução, descrição de processos, apresentação de resultados, conclusões ou considerações finais, totalizando sete trabalhos a serem analisados. O quadro 1 apresenta características dos trabalhos selecionados e que foram lidos integralmente.

Quadro 1. Relação de trabalhos selecionados a partir dos critérios e descritores adotados na pesquisa.

IDENTIFICADOR	TIPO DE MATERIAL	ANO DE PUBLICAÇÃO	AUTOR(ES)	TÍTULO
1	Dissertação Mestrado	2016	AGUIAR, Leonardo De Conti Dias	Um Processo para Utilizar a Tecnologia de Impressão 3D na Construção de Instrumentos Didáticos para o Ensino de Ciências
2	Artigo de revista	2016	CELESTINO, et al.	Projeto Astroem II e o Ensino de Física: Abordagem Hands On com Enfoque Interdisciplinar Por Meio De Atividades Experimentais Com Material de Baixo Custo
3	Artigo de revista	2018	BRITO, et al.	Inserção Demulheres na Ciência e Tecnologia: Atuação do Grupo Lab das Minas e os Meios De Comunicação Digital
4	Dissertação Mestrado	2019	MOREIRA, Heliomárzio Rodrigues	Minicurso de Introdução à Astronomia Instrumental com Kit para Smartphone e Telescópio
5	Dissertação Mestrado	2020	XAVIER, Shirleide Souza.	Uma Arquitetura Pedagógica para a Formação de Conceitos Científicos em Alunos Com Distorção Idade-Série
6	Artigo de revista	2020	ALVAIDE, Nathalie; PUGLIESE, Adriana	Clube Da Lua: O Clube De Astronomia de Crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
7	Artigo de revista	2022	LEITE, et al.	Impressão 3D e Conhecimento Astronômico como Ferramenta de Iniciação e Divulgação da Ciência

Fonte: Dados de Pesquisa, 2022.

CLASSIFICAÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Para Biembengut (2008, p.93) a fase de classificação e organização no mapeamento teórico envolve não "apenas levantar as pesquisas existentes e relatá-las como parte de sequência histórica linearmente trabalhada, mas, sim, identificar os pontos relevantes ou significativos que nos valham como guia para compreender os segmentos já pesquisados". Também é nesta fase do mapeamento que uma síntese dos trabalhos inventariados é realizada.

Analisando os sete trabalhos selecionados foi possível identificar ocasionalmente a condensação de trabalhos realizados em uma ordem temporal dos últimos seis anos abrindo a interpretação de que o assunto é algo "novo" e "recente" nesse campo de pesquisa, visto que não houve a utilização de filtros temporais para a constituição de critérios da pesquisa.

A dissertação de mestrado de Aguiar (2016) se constitui em uma pesquisa envolvendo a utilização de tecnologias 3D na construção de instrumentos didáticos para o Ensino de Ciências. A oficina foi apresentada em 6 etapas distintas e aplicada com alunos de licenciatura. A análise foi feita a partir dos dados obtidos por meio de observações, entrevistas e questionários. Os autores concluíram que para ser possível o uso dessa tecnologia, visando a construção de instrumentos didáticos para



o Ensino de Ciências, os professores precisam desenvolver novas habilidades acerca da tecnologia 3D. Também, constataram que essa área ainda é nova e possui literatura escassa. Concluindo, essa dissertação contribui para o Ensino de Ciências por apresentar uma sistematização da utilização da tecnologia 3D.

No segundo trabalho, as considerações do material publicado por Celestino, et al (2016) se estruturam no entendimento do ensino de conteúdos científicos pautados no planejamento e execução de atividades experimentais. O trabalho é do tipo relato de experiência sobre as atividades desenvolvidas no Projeto Astroem II que é desenvolvido pela Universidade Federal do ABC (UFABC) atendendo escolas de educação básica. O projeto tem em um dos seus fundamentos a construção de artefatos com materiais de baixo custo (um dos pilares da cultura *Maker*) para experimentos que abrangem os conceitos de Astronomia, por exemplo. Os autores advogam sobre os conceitos de movimentar os alunos nas propostas de “Mão na massa” com atividades experimentais de forma colaborativa que promovam e valorizem a participação ativa e cognitiva dos alunos. O projeto ocorreu em uma escola estadual no município de Mauá (SP) com alunos do Ensino Médio, onde os alunos foram instigados a construir artefatos de experimentação para o ensino de astronomia, por exemplo. Entre os dispositivos confeccionados estavam uma luneta, bússola, astrolábio e um planisfério. Os alunos possuíam conceitos teóricos na tentativa de ressignificar seus saberes e impulsionar suas criações desenvolvendo valores e atitudes para o espírito *Maker*. Os autores ressalvam que este tipo de atividades desperta uma série de subsídios para um ensino pautado em dinâmicas, que promovam a integração, experimentação, interdisciplinaridade e contribuam com as competências tecnológicas e criativas de cada aluno nos seus processos de ensino e de aprendizagem.

Já no trabalho realizado por Brito et al (2018) o artigo descreve as contribuições e os engajamentos que são gerados na área de astronomia, por exemplo, a partir da adoção do movimento *Maker* nos projetos que são realizados no Lab das Minas, extensão esse do L.I.R.A (Laboratórios de Inclusão em Robótica e Astronáutica) na cidade de São Paulo. O trabalho discorre sobre a igualdade de gênero na participação das mulheres nas profissões científicas, atribuindo a vários aspectos a pequena parcela participativa desse nicho. Com essas vistas, ocorre a constituição de um Clube de Ciências formado pela junção de meninas do ensino médio que se encontram no entorno da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo- EACH/USPP. A pesquisa mostra as integrações entre os conceitos de ciências, robótica e astronáutica em vários contextos de ensino. Todo o movimento do clube foi influenciado na perspectiva do “faça você mesmo”, ou seja, nos princípios da Cultura *Maker* na elaboração de oficinas compostas pelo grupo formado. Como resultados preliminares dos projetos, os autores concentram a relevância do projeto na mudança de pensamento e postura do papel das Mulheres na Ciência e da relevância que atividades estruturadas em movimentos que possibilitam a integração e o envolvimento direto dos participantes na construção de conhecimentos científicos cada vez mais pertinentes às mudanças sociais e temporais.

Na dissertação de mestrado de Moreira, intitulado como: “Minicurso de Introdução à Astronomia Instrumental com Kit para Smartphone e Telescópio” foi explorado o uso do movimento *Maker* com a utilização de *smartphones* em um minicurso ministrado em 5 encontros para estudantes de Física do Ensino Médio em



atividades a céu aberto em horários previamente combinados com a escola. Houve a utilização de aplicativos e técnicas de astrofotografia e física experimental para desenvolver conceitos e a compreensão de fenômenos físicos envolvidos no processo, dando destaque a difração da luz para registro de imagem. A avaliação foi continuada e no final do minicurso houve um debate. Os autores concluíram que o ambiente mais participativo e a contextualização tornaram as aulas de Física mais atrativas para os estudantes.

A dissertação de autoria de Xavier (2020), trata sobre uma pesquisa feita com o objetivo de investigar e sistematizar a formação de conceitos para alunos com distorção idade-série (DIS), utilizando a abordagem da Arquitetura Pedagógica (AP). Essa abordagem conta com um Ambiente Virtual de Aprendizado que visa a disponibilização de aulas sem a limitação de tempo. Ainda sobre essa abordagem, Xavier buscou correlacionar disciplinas científicas com outras áreas do conhecimento no qual objetivou o desenvolvimento de uma visão holística por parte dos estudantes. Essa pesquisa foi feita em duas escolas públicas do Estado do Amazonas. Nessa dissertação, o espaço *Maker* foi introduzido para favorecer a Aprendizagem Criativa, com participação ativa dos estudantes com DIS potencializando seus processos de ensino e de aprendizagem. O autor concluiu que os resultados dessa pesquisa mostraram que a AP é uma boa alternativa para a formação de conceitos científicos para estudantes com DIS.

Nas concepções de pesquisa do artigo de Alvaide e Pugliese (2020) é desenvolvido um clube de ciências em uma escola pública com crianças do 3º Ano do Ensino Fundamental no embasamento do movimento *Maker* com conceitos referentes à Astronomia, por exemplo. Os autores defendem a necessidade da transcendência do ensino formal de sala de aula com os conceitos da modernidade que explorem todos os potenciais cognitivos, investigativos e criativos dos educandos. Nessa defesa, uma professora voluntária e uma estagiária se propuseram a contribuir com a alfabetização científica dos alunos de educação básica em uma escola municipal do ABC Paulista, desenvolvendo como foco um clube de ciências impulsionado pela proposta dos participantes em construir o seu conhecimento de forma crítica e reflexiva. Foram desenvolvidas várias atividades com os alunos que vão desde a elaboração, construção, testagem e apresentação de trabalhos de construção de murais com informações e curiosidades sobre a Ciência e a Astronomia, elaboração de um blog virtual para postagem das atividades, construções de maquetes e representações artísticas sobre o sistema solar, a construção de foguetes com materiais de baixo custo, estudo do meio por meio de uma proposta de visita a um museu. Todas as atividades foram realizadas de maneira dinâmica, colaborativa e de forma a enaltecer e reconhecer a importância do protagonismo do aluno em todas as construções, fazendo uso de atividades *Maker* na construção de seus saberes nesse processo.

O artigo de Leite et al (2022) intitulado “Impressão 3D e conhecimento astronômico como ferramenta de iniciação e divulgação da ciência” explicita o possível contato com o meio científico utilizando-se do conhecimento *Maker* desenvolvido em um projeto de astronomia. A proposta se ambienta em uma escola de Ensino Médio com a participação de pesquisa de três alunos no planejamento, organização e confecção de um relógio solar com a utilização de uma impressora 3D e utiliza-se de aparatos do conhecimento *Maker* para ensinar e aprender as concepções de astronomia nesse movimento. Como conclusões, os autores ressaltam que a



construção dessa proposta foi atingida com êxito quanto às considerações dos alunos nos seus conhecimentos prévios e no entendimento de que a ciência não seria algo pronto e acabado. Todo esse movimento, permitiu que os alunos desenvolvessem e aprimorassem as suas habilidades no conhecimento de astronomia e no trabalho com impressões em 3D, de forma a despertar-lhes ainda mais interesse pela área.

RECONHECIMENTO E ANÁLISE

Nesta etapa do mapeamento, segundo Biembengut (2008, p. 95) objetiva-se “combinar vários dados ou resultados específicos em um mais geral, realizando combinações por meio de associações em função de similaridades, contraste ou proximidade, vizinhança.”

Os trabalhos identificados como 2, 3 e 7 se aproximam ao se ambientarem por Projetos Educacionais e um Clube de Ciências com vistas aos conteúdos de astronomia, robótica, impressão 3D e astronáutica, todos desenvolvidos com alunos do contexto de Ensino Médio em rede estadual de ensino. Os três trabalhos valorizam e refletem a utilização da perspectiva *Maker* aplicada. Já o trabalho com identificador 4 se distingue destes quanto a sua rede de ensino. Ele ocorre na rede privada e com a proposta de um minicurso prático de Astronomia inserido no contexto de 5 encontros em sala de aula regular, seguindo a temática do ensino de astronomia e ênfase na utilização e ambientação *Maker*. Já o trabalho com identificador 6, se aproxima também do 2, 3 e 7 quanto a classificar-se na organização de um Clube de Ciências de forma extracurricular. Este, visa a alfabetização científica no contexto de uma escola municipal com alunos do 3º ano do ensino fundamental. A pesquisa de identificação 1 trata de uma pesquisa empírica com cunho experimental, na qual se organizou uma oficina para alunos de licenciatura em Ciências com a temática aproximada dos trabalhos 2, 3 e 7 nos conceitos da utilização da impressão 3D para facilitação do ensino de Ciências enaltecendo o uso do movimento *Maker* no processo.

Por fim a última pesquisa de identificador 5 é diferenciada de todas ao se utilizar de uma metodologia pautada na estruturação de uma Arquitetura Pedagógica com alunos de escola pública do 8º Ano do Ensino Fundamental com Distorção Idade-série. Enaltece de maneira generalizada a ideia de espaços *Maker* e de alguns conhecimentos básicos de astronomia de forma a favorecer a aprendizagem nesses casos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise exaurida do material selecionado mostrou-se promissora, ao revelar as produções de forma a redirecionar os esforços do uso da cultura *Maker* para dentro da sala de aula nas propostas de conteúdos sobre Astronomia.

No entanto, nesse trabalho foi possível identificar que quase a totalidade do material analisado não possui como foco único e centralizado a investigação a respeito da relação direta da Cultura *Maker* e o Ensino de Astronomia. Dessa forma, fica explicitado a lacuna existente nas produções que discorrem sobre esse assunto de forma tácita na então literatura brasileira.

É possível perceber que alguns dos autores tentam apontar e validar a construção da cultura *Maker* nos processos de ensino e aprendizagem que envolvam conhecimentos de Astronomia, mas fazem essa relação de forma a não distinguir



diretamente as suas implicações, sugestões e impactos futuros na sua utilização dentro das construções do ensino da temática. Acredita-se assim, que estas considerações sirvam de maneira a possibilitar e a oportunizar novas pesquisas que se proponham a investigar a realidade da aplicação da *Cultura Maker*, frente ao ensino de astronomia, elucidando, estreitando e direcionando as práticas dessa aplicação para com os processos de ensino na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Leonardo de Conti Dias. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências. 2016.** 2016. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) -Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

GOMES, Natalia Pinheiro et al. Inserção de mulheres a ciência e tecnologia: atuação do grupo Lab das Minas e os meios de comunicação digital. **Iniciacom**, v. 7, n. 1, 2018.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BROCKVELD, M. V. V.; SILVA, M. R.; TEIXEIRA, C. S. **A Cultura Maker em Prol da Inovação nos Sistemas Educacionais, Educação Fora da Caixa: Tendências Internacionais e Perspectivas sobre a Inovação na Educação.** São Paulo: Blucher, 2018, p. 55 -66.

CELESTINO, Claudia Celeste; GÓIS, Wesley; LOZADA, Claudia de Oliveira. Projeto Astroem II e o Ensino de Física: abordagem hands on com enfoque interdisciplinar por meio de atividades experimentais com material de baixo custo. **FABLEARN BRAZIL**, v. 2016, 2016.

GAMA, L. D.; HENRIQUE, Alexandre Bagdonas. Astronomia na sala de aula: por quê? **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 9, p. 7-15, 2010.

GONÇALVES, Diângelo Crisóstomo et al. **O ensino de física: um olhar para a educação Maker.** 2021.

HATCH, Mark. **The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers.** New York: McGraw-Hill Education, 2013.

MOREIRA, Heliomárzio Rodrigues. **Minicurso de introdução à astronomia instrumental com kit para smartphone e telescópio.** 2019. -262, jul./sep.1993.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 14, n. 3, p. 41-59, 2014.

LEITE, et al. Impressão 3D e conhecimento astronômico como ferramenta de iniciação e divulgação da ciência. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias na Educação [RInTE]-Câmpus Boituva**, v. 8, n. 1, 2022.

TESCONI, S. Crear artefactos para generar conocimiento compartido: el modelo de aprendizaje del movimiento "maker" como herramienta de formación del profesorado. **Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didáticos**, n. 283, p. 40-47, 2015



TREVISAN, R. H.; LATTARI, C. J. B. Observando o Eclipse Solar de 1994 na Escola de Primeiro Grau. **Atas** do XI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, p. 170-174. SBF, 1995.

XAVIER, Shirleide Souza et al. Uma arquitetura pedagógica para a formação de conceitos científicos em alunos com distorção idade-série. 2020.