

**O UNIVERSO NA ESCOLA: UMA BIOGRAFIA DA MÁQUINA PLANETÁRIA DO MUSEU ANCHIETA DE CIÊNCIAS NATURAIS/RS**

Lucas George Wendt
 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
lucas.george.wendt@gmail.com

Sonia Elisa Marchi Gozatti
 Universidade do Vale do Taquari, Brasil
soniag@univates.br

Lizandra Caon Bittecourt
 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
lizandracaon@gmail.com

RESUMO

O presente estudo investiga a trajetória histórica, simbólica e educativa da Máquina Planetária do Museu Anchieta de Ciências Naturais. A máquina, também conhecida como planetário copernicano, é um modelo mecânico do Sistema Solar, construído no início do século XX e instalado no Colégio Anchieta em 1926. O dispositivo, associado ao fabricante francês Émile Bertaix (1840–1903), insere-se na tradição didática das orreries (dispositivos que remontam ao século XVIII), utilizando engrenagens em latão para simular a rotação e a revolução de corpos celestes, como a Terra e a Lua, respectivamente. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, utilizando pesquisa documental e estudo comparativo com exemplares internacionais. O arcabouço teórico mobiliza as noções de patrimônio educativo, cultura material escolar, biografia das coisas e o conceito de musealização. A análise delineia a trajetória da máquina em quatro etapas. O artefato transitou de instrumento pedagógico, valorizado na metodologia da "Lição de Coisas", para patrimônio histórico-educativo, em um processo de musealização que o transformou também em documento museológico. O estudo justifica-se por ser a máquina um artefato raro; ao que se sabe, é o único exemplar similar em funcionamento preservado no Brasil. Conclui-se que, embora esteja hoje astronomicamente desatualizada, a peça mantém uma função educativa singular, convidando à reflexão sobre a história da ciência e da educação no Brasil.

Palavras-chave: Museu Anchieta de Ciências Naturais. Colégio Anchieta. Rio Grande do Sul, Brasil. Ensino de Astronomia. Artefatos científicos.

EL UNIVERSO EN LA ESCUELA: UNA BIOGRAFÍA DE LA MÁQUINA PLANETARIA DEL MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DE ANCHIETA/RS**RESUMEN**

Este estudio investiga la trayectoria histórica, simbólica y educativa de la Máquina Planetaria del Museo de Ciencias Naturales de Anchieta. La máquina, también conocida como el planetario copernicano, es un modelo mecánico del Sistema Solar, construido a principios del siglo XX e instalado en la Escuela Anchieta en 1926. Asociado al fabricante francés Émile Bertaix (1840-1903), el dispositivo forma parte de la tradición didáctica de los orreries (dispositivos que datan del siglo XVIII), utilizando engranajes de latón para simular la rotación



y la revolución de cuerpos celestes, como la Tierra y la Luna, respectivamente. La investigación adopta un enfoque cualitativo, utilizando la investigación documental y un estudio comparativo de ejemplos internacionales. El marco teórico moviliza las nociones de patrimonio educativo, cultura material escolar, la biografía de las cosas y el concepto de musealización. El análisis describe la trayectoria de la máquina en cuatro etapas. El artefacto pasó de ser un instrumento pedagógico, valorado en la metodología de la "Lección de las Cosas", a un patrimonio histórico-educativo, mediante un proceso de musealización que también lo transformó en un documento museístico. El estudio se justifica por la rareza de la máquina; hasta donde sabemos, es el único ejemplar similar en funcionamiento conservado en Brasil. La conclusión es que, aunque ahora está astronómicamente anticuado, la pieza mantiene una función educativa única, invitando a la reflexión sobre la historia de la ciencia y la educación en Brasil.

Palabras clave: Museo Anchieta de Ciencias Naturales. Colegio Anchieta. Rio Grande do Sul, Brasil. Enseñanza de la Astronomía. Artefactos científicos.

THE UNIVERSE AT SCHOOL: A BIOGRAPHY OF THE PLANETARY MACHINE OF THE ANCHIETA MUSEUM OF NATURAL SCIENCES/RS

ABSTRACT

This study investigates the historical, symbolic, and educational trajectory of the Planetary Machine at the Anchieta Museum of Natural Sciences. The machine, also known as the Copernican planetarium, is a mechanical model of the Solar System, built in the early 20th century and installed at the Anchieta School in 1926. Associated with French manufacturer Émile Bertaix (1840–1903), the device is part of the didactic tradition of orreries (devices dating back to the 18th century), using brass gears to simulate the rotation and revolution of celestial bodies, such as the Earth and the Moon, respectively. The research adopts a qualitative approach, utilizing documentary research and a comparative study of international examples. The theoretical framework mobilizes the notions of educational heritage, school material culture, the biography of things, and the concept of musealization. The analysis outlines the machine's trajectory in four stages. The artifact transitioned from a pedagogical instrument, valued in the "Lesson of Things" methodology, to a historical-educational heritage, through a process of musealization that also transformed it into a museum document. The study is justified by the machine's rare nature; as far as we know, it is the only similar working example preserved in Brazil. The conclusion is that, although it is now astronomically outdated, the piece maintains a unique educational function, inviting reflection on the history of science and education in Brazil.

Keywords: Anchieta Museum of Natural Sciences. Anchieta School. Rio Grande do Sul, Brazil. Astronomy Education. Scientific artifacts.

L'UNIVERS À L'ÉCOLE : UNE BIOGRAPHIE DE LA MACHINE PLANÉTAIRE DU MUSÉE DES SCIENCES NATURELLES D'ANCHIETA/RS

RÉSUMÉ

Cette étude examine la trajectoire historique, symbolique et pédagogique de la Machine Planétaire du Musée des Sciences Naturelles d'Anchieta. La machine, également connue sous le nom de planétarium copernicien, est une maquette mécanique du système solaire, construite au début du XXe siècle et installée à l'École d'Anchieta en 1926. Associé au fabricant français



Émile BERTAUX (1840-1903), l'appareil s'inscrit dans la tradition didactique des planétaires (dispositifs datant du XVIII^e siècle), utilisant des engrenages en laiton pour simuler la rotation et la révolution des corps célestes, tels que la Terre et la Lune, respectivement. La recherche adopte une approche qualitative, s'appuyant sur des recherches documentaires et une étude comparative d'exemples internationaux. Le cadre théorique mobilise les notions de patrimoine éducatif, de culture matérielle scolaire, de biographie des choses et de muséalisation. L'analyse décrit la trajectoire de la machine en quatre étapes. L'artefact est passé du statut d'instrument pédagogique, valorisé par la méthodologie de la « Leçon des Choses », à celui de patrimoine historico-éducatif, grâce à un processus de muséalisation qui l'a également transformé en document muséal. L'étude se justifie par la rareté de la machine ; à notre connaissance, il s'agit du seul exemplaire similaire en état de marche conservé au Brésil. La conclusion est que, malgré son désuétude astronomique, cette pièce conserve une fonction éducative unique, invitant à une réflexion sur l'histoire des sciences et de l'éducation au Brésil.

Mots-clés: Musée Anchieta des Sciences Naturelles. Collège Anchieta. Rio Grande do Sul, Brésil. Enseignement de l'Astronomie. Artéfacts scientifiques.

INTRODUÇÃO

A máquina planetária, ou planetário copernicano¹, do Museu Anchieta de Ciências Naturais constitui-se em um dos mais singulares artefatos da cultura material científica em seu acervo. Trata-se de um modelo mecânico do Sistema Solar, construído no início do século XX, cuja instalação no Colégio Anchieta, em 1926, inscreve a peça em um contexto específico de ensino, circulação de saberes e materialidade da ciência no espaço escolar. Esses dispositivos, conhecidos como *orreries*², representam uma tradição instrumental, principalmente, mas também didática, que remonta ao século XVIII, quando o heliocentrismo³ copernicano já estava consolidado como paradigma na Astronomia, mas ainda carecia de recursos visuais e mecânicos para ser transmitido de maneira acessível a pessoas interessadas e também a estudantes.

Para o esforço que empreendemos neste texto, é importante revisitar a trajetória do Colégio Anchieta e do seu Museu, algo que brevemente apresentaremos à sequência. O Colégio, inicialmente conhecido como "Colégio dos Padres", iniciou suas atividades em Porto Alegre em 1890. Em 1901, adotou o nome de Colégio Anchieta e, em 1908, alcançou a equiparação independente ao Ginásio Nacional, consolidando-se como uma das instituições de ensino mais importantes do Rio Grande do Sul. Ainda em 1908, o padre jesuíta Pio Buck (1883-1972)

¹ Em referência a Nicolau Copérnico (1473-1543), astrônomo e matemático polonês, autor da Teoria Heliocêntrica.

² Em referência a Charles Boyle, o quarto conde de Orrery, para quem foi construída uma das primeiras versões modernas desse tipo de instrumento no século XVIII.

³ O heliocentrismo é o modelo astronômico que coloca o Sol no centro do Sistema Solar, com os planetas, incluindo a Terra, girando ao seu redor. Proposto por Nicolau Copérnico no século XVI, esse modelo substituiu o geocentrismo, que considerava a Terra o centro do universo.



fundou o Museu Escolar de História Natural do Colégio Anchieta, atual Museu Anchieta de Ciências Naturais, que rapidamente se tornou expressivo para o ensino e a pesquisa.

Segundo Cioato (2021), o padre Pio Buck foi a força motriz por trás do desenvolvimento do museu. Ele organizou diversas expedições científicas no Rio Grande do Sul e Santa Catarina para coletar espécimes, visando formar coleções abrangentes da flora e fauna locais. A criação do museu neste momento em específico também se alinhou a um movimento nacional mais amplo de valorização das ciências naturais e de modernização da educação.

Graças à organização e ao constante enriquecimento de suas coleções, muitas vezes por meio de intercâmbio com outras instituições, o Museu Anchieta atingiu o nível dos grandes museus de História Natural da época. Além de sua relevância científica, ele cumpria um papel pedagógico que era zelado no currículo jesuítico. A partir da década de 1970, a instituição passou a ser oficialmente chamada Museu Anchieta de Ciências Naturais e hoje permanece nas instalações do Colégio. Estima-se que seu acervo contenha pelo menos 145 mil objetos de diversas áreas científicas, incluindo coleções de objetos e instrumentos científicos.

O objeto em questão apresenta características que atestam sua sofisticação técnica e, estando num ambiente escolar, também sua função pedagógica, algo que dista daquilo que provavelmente era sua função original. A estrutura de engrenagens em latão permite simular o movimento dos planetas, em especial da Terra, e de seu satélite natural, a Lua, possibilitando ao observador compreender tanto a rotação (da Terra) quanto a revolução (da Lua em relação a Terra) e os efeitos relativos de cada corpo celeste. Embora não esteja em escala de tamanhos ou distâncias, o artefato cumpre a função de visualizar a mecânica celeste de forma simplificada, ainda que fundamentada em princípios corretos. A presença de uma esfera de vidro transparente que representa a esfera celeste com estrelas fixas confere ainda um caráter estético e contemplativo, ampliando a dimensão simbólica da experiência.

No entanto, a singularidade da máquina planetária do Museu Anchieta não reside apenas em sua função didática de ensino. Os objetos, ao atravessarem o tempo, acumulam significados que ultrapassam sua finalidade inicial. Ao longo de quase um século (que se completa em 2026), a máquina foi instrumento pedagógico, testemunho material de uma época, suporte de memória escolar, peça musealizada, objeto de curiosidade científica e patrimônio histórico-educativo. Nesse sentido, este estudo propõe analisar sua trajetória como discorrendo os indícios que puderam ser captados de sua trajetória e de suas múltiplas dimensões.

Cumpre, também, um comentário sobre a distinção entre o pedagógico e o didático é pertinente e contribui para o refinamento conceitual da análise. Libâneo (2012), informa que, enquanto o pedagógico se refere aos fundamentos teóricos mais amplos da educação e às



reflexões que orientam o processo de ensinar, o didático assume um caráter mais instrumental, ligado às estratégias, métodos e recursos empregados na prática educativa. No caso específico discutido no artigo, reconhece-se que o objeto mobiliza simultaneamente ambas as dimensões, pois cumpre uma função pedagógica por suscitar reflexões sobre o ato de ensinar e, ao mesmo tempo, desempenha uma função didática, à medida que sua trajetória histórica revela seu uso concreto como recurso de ensino.

O problema central que se coloca é compreender de que modo a máquina planetária se inscreve na história da educação científica e da museologia no Brasil, e quais sentidos ela assume hoje, ao ser preservada e exibida no Museu Anchieta. Para tanto, são mobilizadas as noções de cultura material escolar (a partir de autores como Escolano-Benito, 1990; Veiga, 2000; e Castellanos, 2020), patrimônio educativo e biografia das coisas (Appadurai, 1986; Kopytoff, 2008), bem como o conceito de musealização, que orienta a análise do processo pelo qual o objeto transita de instrumento didático a peça museológica.

A presença da máquina planetária no Museu Anchieta de Ciências Naturais suscita uma série de questões de pesquisa, tais como: Qual é a origem e a trajetória histórica da máquina planetária, desde sua fabricação até sua incorporação ao museu? De que forma o objeto foi utilizado no ensino de Ciências e Geografia no Colégio Anchieta durante o século XX? Como a máquina planetária dialoga com outras peças similares conhecidas em museus e instituições internacionais? Em que medida esse objeto pode ser compreendido como patrimônio histórico-educativo e como exemplo da biografia das coisas?

O estudo da máquina planetária do Museu Anchieta se justifica por múltiplas razões. Como um primeiro elemento a ser considerado, trata-se de um artefato raro. Em segundo lugar, o objeto permite abordar a relação entre ciência, ensino e cultura material escolar inserindo-se em uma tradição pedagógica que associa ensino de ciências à experimentação e à manipulação de modelos.

Em terceiro lugar, a máquina planetária constitui um exemplo paradigmático do processo de musealização. Musealizar significa transformar o objeto em documento, atribuindo-lhe novos sentidos e funções no contexto de um museu, algo que aconteceu com a peça. Segundo o pesquisador tcheco Zbyněk Zbyslav Stránský, quem apresentou o conceito, o termo musealização refere-se ao percurso que transforma um objeto em museália. Assim, esse processo é composto por três fases principais: a escolha do objeto, sua incorporação ao acervo, chamada de tesaurização e, por fim, sua atribuição de novos significados (Stránský, 1980; Desvallèes, Mairesse, 2016). O estudo desse processo possibilita compreender a dinâmica de preservação e valorização da cultura material científica.



Por fim, o enfoque na biografia das coisas, conforme Kopytoff (2008), permite analisar a trajetória da máquina em sua integralidade, considerando suas mudanças de status, usos e significados ao longo do tempo. Assim, a peça deixa de ser tão somente um instrumento técnico para se tornar objeto biográfico, cuja história revela dimensões da ciência, da educação e da memória institucional.

O objetivo geral desta pesquisa é investigar a trajetória histórica, simbólica e educativa da máquina planetária do Museu Anchieta, compreendendo sua inserção no contexto dos museus de ciência, sua relevância como patrimônio histórico-educativo e seu potencial de análise à luz da biografia das coisas. São objetivos específicos: a) reconstruir a trajetória histórica da máquina planetária, desde sua aquisição até a atualidade; b) comparar a máquina com outras similares existentes internacionalmente; e c) avaliar sua relevância como patrimônio histórico-educativo e museal.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, histórica e interpretativa, em consonância com o delineamento proposto por Minayo (2001) e ajustada às especificidades de um estudo que combina elementos como História da Educação, Ensino de Astronomia, História da Ciência e Museus. A abordagem é adequada porque permite compreender os objetos científicos como artefatos técnicos, e, ao mesmo tempo, como portadores de significados sociais, culturais e simbólicos que se transformam ao longo do tempo.

O percurso metodológico articula quatro eixos complementares, sendo o primeiro deles, a pesquisa documental e bibliográfica, voltada à recuperação de informações históricas sobre a origem e a circulação dos planetários mecânicos entre os séculos XIX e XX. Foram analisadas fontes primárias e secundárias, incluindo catálogos de casas de leilão, fichas catalográficas, bases digitais e registros de fabricantes (como Émile Bertaux e a Maison Delamarche), os relatórios de gestão do colégio, além de literatura especializada sobre ensino de Astronomia, cultura material escolar e musealização.

Análise do objeto foi o segundo eixo que estruturou esta pesquisa, realizada a partir da observação direta da máquina planetária preservada no Museu Anchieta de Ciências Naturais. Essa etapa envolveu a descrição de seus aspectos construtivos, materiais, estado de conservação e contexto expositivo, compreendendo o artefato como documento museológico. Também empregamos o estudo comparativo, que consistiu na identificação e análise de exemplares similares de planetários copernicanos em instituições internacionais (Galerie Delalande, ArtCurial, Museo Leonardo da Vinci, Chayette-Cheval, sobre os quais mais à frente aparecem detalhes). Esse “confronto” permitiu verificar semelhanças estruturais, funcionais e estilísticas, contribuindo para assentar a compreensão sobre a origem francesa do objeto do Anchieta.



Por fim, realizamos uma análise teórico-interpretativa, sustentada nos referenciais da biografia das coisas (Appadurai, 1986; Kopytoff, 2008; Bonnot, 2015), o que nos permitiu reconstruir as “vidas” sucessivas da máquina: contexto de fabricação, possíveis usos na escola, obsolescência e musealização, compreendendo as mudanças de status e de função do objeto ao longo de seu ciclo histórico. De maneira geral, foram cruzadas as evidências materiais, documentais e discursivas para a composição da análise.

OBJETOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA

Ainda que o escopo deste artigo esteja centrado em um dispositivo específico, é pertinente situá-lo no contexto da difusão e ensino de Astronomia tanto em âmbito escolar quanto não escolar. Construímos estas relações a partir de duas perspectivas: i) contexto geral do campo de ensino e Educação em Astronomia no Brasil e ii) a instalação de planetários e seus papéis na divulgação científica e difusão da Astronomia, tanto nos âmbitos educativos formais quanto entre o público em geral.

Adentrando à primeira perspectiva de viés histórico, é relevante mencionar que os jesuítas foram os pioneiros na introdução da Astronomia e seu ensino no Brasil, ainda à época do Brasil Colônia (Leite *et al.*, 2013). A Astronomia que desenvolviam era geocêntrica, inicialmente. Com sua expulsão, em 1759, o ensino dessa ciência é retomado a partir da vinda da família real portuguesa ao Brasil, em 1808. Ainda que destinado principalmente às elites e à formação e treinamento de profissionais que trabalham com navegação, a fundação de academias como a Academia Real da Marinha e a Academia Real Militar, do Observatório Astronômico do Rio de Janeiro, ou, ainda, a fundação do Colégio Pedro II, também no Rio, com uma disciplina de Cosmografia, fundam os pilares da Educação em Astronomia no Brasil (Barrio, 2002).

Já no século XX, Iachel (2023) assinala os principais movimentos, científicos e políticos, que contribuem para a consolidação da área e seu reconhecimento como um campo científico autônomo em ascensão. Após um período de recuo e apagamento da Astronomia e seu ensino no ensino formal, inicia-se um movimento de retomada, após 1950, mobilizado, entre outros fatores, pelo surgimento de um grupo de pesquisadores interessados neste campo e que fomentaram as primeiras ações relacionadas ao ensino dessa ciência no país. Nesse quesito, a tese de doutoramento de Rodolpho Caniato, defendida em 1973, e sua participação ativa na área, são considerados um marco fundador da Educação em Astronomia no Brasil, capaz de agregar outros pesquisadores.



Esse grupo vai crescendo e marcando presença científica e política em eventos de Ciências, Física e Astronomia, garantindo a criação de uma comissão de ensino na SAB (Sociedade Astronômica Brasileira), em 1993, e influenciando a elaboração dos Parâmetros Curriculares, que garantiram o retorno de certos conteúdos de Astronomia às escolas (Iachel, 2023).

Ao rol dos fatores que contribuíram para a consolidação da área, Iachel (2023) acrescenta: (a) o advento de eventos como Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia - EBEA, Encontro Regional de Ensino de Astronomia - EREA, Simpósio Nacional de Educação em Astronomia - SNEA e a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica - OBA; (b) o lançamento da revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA (2004); (c) a instituição, pela UNESCO, de 2009 como o Ano Internacional da Astronomia (AIA-2009), com resultados e repercuções que justificam a alcunha de “boom de 2009” (Iachel, 2023). (d) gradativo aumento do número de teses e dissertações e trabalhos sobre o tema em eventos afins; (e) a manutenção de alguns “nós” locais provenientes do AIA-2009.

Na segunda perspectiva, iniciamos parafraseando um grande planetarista e divulgador científico, espanhol radicado no Brasil, Juan Bernardino Marques Barrio [...],

La idea de reproducir la bóveda celeste e ilustrar el movimiento diurno y anual y los fenómenos astronómicos estacionales, se remonta a tiempos antiquísimos. Desde entonces se han construido modelos o maquetas para representar las estrellas y los planetas, explicando así los diferentes movimientos de la esfera celeste. (Barrio, 2002, p. 199).

Nessa lógica, a máquina planetária do Anchieta se circunscreve tecnicamente como um dispositivo de observação do céu e movimentos de astros desde um ponto de vista a partir do exterior (Barrio, 2002), enquanto os planetários de projeção operam de modo a simular a observação do céu segundo um ponto de vista a partir de seu interior. A segunda representação “es más natural, ya que si se mira al cielo, se ve como una cúpula que se extiende por encima, como una semiesfera de la que el observador es el punto central” (Barrio, 2002, p. 200), enquanto a segunda, a partir de um ponto de vista exterior, tem a vantagem de ser fabricada em dimensões menores, com menor custo, porém não proporciona a experiência real de observação do céu.

Ainda sobre os dispositivos precursores dos atuais planetários de projeção, fixos ou móveis, analógicos, digitais ou híbridos, a *International Planetarium Society*, ao recuperar e compilar a linha do tempo dos planetários de projeção, no contexto de comemoração mundial do centenário do planetário, registra que



O desenvolvimento de planetários de projeção está sob a influência centenária de vários modelos do céu estrelado, na forma de globos celestes (por exemplo, Globo de Gottorp (1664), Planetário de Atwood (1913)) e modelos mecânicos do sistema solar, que demonstravam principalmente as sequências de movimento relativos entre os planetas; por exemplo, Planetário de Huygens (1682), Planetário de Eisinga (1774). (IPS, Centennial of Planetarium, texto digital, [tradução livre](#)).

Merece destaque, dentre estes precursores, a sofisticada Máquina de Anticítera⁴, encontrada por mergulhadores, em 1900, em um navio naufragado próximo da ilha grega Antikythera (Mar Egeu, Grécia) (Leme, 2017). O Mecanismo de Anticítera foi amplamente estudado, sendo considerado o primeiro computador astronômico de calendários, o que lhe confere o status de primeiro planetário construído no mundo.

Voltando à máquina do Anchieta, o dispositivo é adquirido para fins educativos em um contexto em que globos celestes, maquetes e outros artefatos que operam com representação a partir do “exterior” estão mais disseminados do que planetários de projeção, já que o primeiro deste tipo do mundo foi instalado somente um ano antes, em Munique (1925). No Brasil, o primeiro planetário fixo de projeção foi instalado em 1957, o então planetário municipal de São Paulo, mais conhecido como Planetário do Ibirapuera. No Rio Grande do Sul, os primeiros planetários fixos foram instalados na UFSM e na UFRGS, em 1971 e 1972, respectivamente.

Os planetários se disseminam, no mundo, principalmente a partir do programa espacial americano e da corrida espacial (1960-1975), já que eram usados para treinar astronautas a se localizarem usando o céu (IPS, 2025, texto digital). No Brasil, chegam com mais força a partir das décadas de 1960 e 1970 do século XX; o Brasil adquire vários equipamentos voltados à Astronomia, como telescópios e planetários, já que a fabricante alemã Zeiss domina a tecnologia, como parte de um acordo de quitação de dívidas alusivas à importação de produtos brasileiros (Resende, 2017).

Portanto, é plausível afirmar que, contexto histórico-cultural-científico no qual a máquina planetária do Anchieta é adquirida, ela representa uma inovação legítima no que concerne a incorporar recursos técnico-científicos diferenciados para fomentar o ensino, a aprendizagem e o interesse por temas de Astronomia.

A inserção da máquina no Colégio Anchieta, em 1926, reflete a valorização dos recursos visuais e mecânicos no ensino das ciências. A pedagogia do período buscava aproximar o aluno dos fenômenos naturais por meio de modelos e experimentos, permitindo uma aprendizagem

⁴ Para mais detalhes, veja essa referência: FREETH, Tony; *et al.* A Model of the Cosmos in the ancient Greek Antikythera Mechanism. *Scientific Reports*, v. 11, art. 5821, 2021. DOI: 10.1038/s41598-021-84310-w.



entendida como mais concreta, em torno do que se tornou conhecido como "Lições de Coisas" e que teve influência no Rio Grande do Sul. Conforme Possamai (2012) o movimento se relaciona com a proclamação da República no Brasil, quando ocorreu em um momento de intensas transformações sociais, marcado pelo ideal de modernizar o país. Nesse projeto de modernização, a educação e a escola passaram a ocupar papel central, pois eram vistas como meios de formar cidadãos alinhados às novas concepções de progresso e ciência. Buscava-se, então, reformar os métodos de ensino de acordo com os princípios de uma pedagogia moderna. Nesse cenário, ganhou destaque o método intuitivo, também conhecido como "Lição de Coisas", que valorizava a observação e a experiência direta com objetos concretos, em oposição ao ensino tradicional baseado na memorização, na repetição e na abstração. No Brasil, e de modo especial no Rio Grande do Sul, esse método foi oficialmente adotado e incorporado ao sistema educacional pelo governo estadual em 1881.

Nesse sentido, a máquina também deve ser compreendida como parte da cultura material escolar, isto é, do conjunto de objetos, instrumentos e dispositivos que estruturam a experiência educativa. A cultura material escolar constitui um campo de estudo que ultrapassa a observação simplista dos objetos físicos presentes nas instituições de ensino, abrangendo o conjunto de práticas, significados e relações humanas que se estabelecem em torno desses elementos. Visões mais contemporâneas neste campo de estudos sobre a escola ampliaram essa compreensão da cultura material escolar ao defender que a história da escola e de seus objetos deve considerar todas as condições que configuram o processo educativo, o que abrange os aspectos materiais e também as dimensões curriculares, metodológicas e simbólicas que se entrelaçam no cotidiano escolar (Escolano-Benito, 1990; López Martin, 2006, Souza, 2007; Peres, Souza, 2011; Veiga, 2000; Castellanos, 2020).

Nessa perspectiva, o estudo da cultura material escolar não se reduz à análise quantitativa ou documental da implantação de edifícios e equipamentos, mas busca compreender as formas como o espaço, o tempo e os artefatos são apropriados e ressignificados pelas práticas pedagógicas. Os objetos escolares, desde um mapa, um microscópio, uma carteira ou um globo terrestre, ou uma máquina planetária, revelam modos de ensinar, rationalidades pedagógicas e representações sociais sobre o que é educar, uma vez que expressam projetos de escolarização e intencionalidades educativas, sendo mediadores de uma relação humana com o mundo material. Assim, compreender a cultura material escolar é reconhecer que ela constitui uma dimensão social do processo educativo, na qual o material e o simbólico se entrelaçam. Neste âmbito, os artefatos, ao serem utilizados, carregam uma história de práticas e valores que refletem determinadas concepções de ensino e aprendizagem. Dessa forma, estudar os objetos



e espaços escolares é também investigar as ideias e as relações sociais que lhes deram origem, revelando a escola como um espaço vivo de construção cultural e histórica (Escolano-Benito, 1990; López Martin, 2006; Souza, 2007; Peres, Souza, 2011; Veiga, 2011; Castellanos, 2020)

Quanto a sua caracterização, o princípio de funcionamento é simples. Por meio de um sistema de engrenagens movido por corda, as esferas representando os planetas giram em torno de um eixo central que simboliza o Sol. Cada planeta está disposto em sua respectiva posição, obedecendo à ordem tradicional, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão (que era entendido como um planeta à época da confecção da máquina), embora as proporções de tamanho e distância não sejam reais, tendo caráter apenas demonstrativo.

Produzida na França, a máquina foi criada em uma época de intenso desenvolvimento dos instrumentos científicos e didáticos. O século XIX foi um período em que a ciência se consolidava como disciplina escolar e em que os colégios europeus, e os latino-americanos inspirados por eles, buscavam adquirir equipamentos que pudessem tornar o ensino mais visual e experimental. No contexto francês, os *planétaires mécaniques* eram usados tanto em demonstrações públicas, como nas Exposições Universais e Feiras Industriais, quanto nas aulas de Astronomia, Física e Geografia. Indiretamente, embora não seja foco de nossa análise, a presença de uma dessas máquinas em uma instituição brasileira de ensino revela, portanto, a inserção do Colégio Anchieta, no Sul do Brasil, em uma rede internacional de circulação de tecnologias e recursos educacionais, como trabalho por Cioato (2021) em estudo quadros parietais.

FIGURA 1 – Máquina disposta no Museu Anchieta de Ciências Naturais



Fonte: os autores (2025).



Como a Figura 1 representa, o mecanismo é composto por estruturas verticais delicadas, hastes articuladas e braços que sustentam esferas representando os corpos celestes. Ela tem aproximadamente 40cm de altura total (incluindo a esfera de vidro). Anéis e armações circulares simulam as órbitas planetárias, enquanto engrenagens ficam visíveis na construção. Boa parte do material é de metal polido que reflete a luz.

À esquerda da composição da Figura 1, observa-se um banner vertical branco com o título "máquina planetária" seguido de texto explicativo sobre o objeto. O planetário está protegido dentro de uma vitrine de vidro, e o cenário ao fundo, fixado ao vidro, demonstravam constelações com o tempo, as constelações acabaram embaralhadas, de forma que com pontos hoje representam estrelas organizadas de forma aleatória.

BIOGRAFIA DO OBJETO: DA FRANÇA À SALA DE AULA, DA SALA DE AULA AO MUSEU

A trajetória da máquina planetária do Museu Anchieta pode ser compreendida a partir da biografia material, na acepção proposta por Kopytoff (2008). A partir dessa perspectiva, os objetos são entes que possuem histórias próprias, atravessadas por contextos de produção, circulação, uso e ressignificação. Os resultados de nossa análise buscam seguir as “vidas” da máquina planetária, por meio do que pretende-se compreender como um mesmo artefato pode assumir diferentes funções e significados, passando de instrumento técnico a objeto educativo, e, por fim, a documento patrimonial que condensa a memória científica e escolar de quase um século.

A PRIMEIRA VIDA DO OBJETO

Inspirando-se em Kopytoff (2008), pode-se delinear a biografia da máquina planetária em quatro etapas. A primeira é o período de fabricação e circulação, concebido na Europa, provavelmente na França, e adquirido pelo Anchieta na década de 1920. Sobre este primeiro momento, não se guardam muitos indícios da trajetória do objeto até chegar à escola. Mas a pesquisa elaborada para realização deste trabalho elucidou alguns pontos.

O levantamento indicou a existência de pelo menos quatro outras máquinas planetárias em museus e casa de leilão na Europa: Galeria Delalande (uma galeria, como o nome indica); ArtCurial (uma casa de leilão); a já referida no Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano; e uma outra na empresa Chayette-Cheval, outra casa

de leilões. No entanto, ao que se sabe, a do Colégio Anchieta é a única em funcionamento, além de estar preservada em um museu escolar, condição rara, pois a maior parte dessas peças encontra-se em museus de ciência e tecnologia. O número de cinco peças ao qual chegamos coincide com a descrição da empresa ArtCurial, embora isso implique que o discurso do Colégio esteja desatualizado na exposição da peça⁵. As Figuras 2, 3, 4 e 5 mostram as outras peças localizadas a partir de pesquisas na internet.

FIGURA 2 – Peça na Galeria Delalande, em Paris, França



Fonte: os autores (2025), com base em imagens disponíveis em GALERIE DELALANDE. Planétarium copernicien avec sphère céleste mécanique attribué à Emile Bertaux. [online]. Disponível em: <https://www.galeriedelalande.fr/marine-sciences/globes-sphères-armillaires-exception/planetarium-copernicien-emile-bertaux-dr6>.

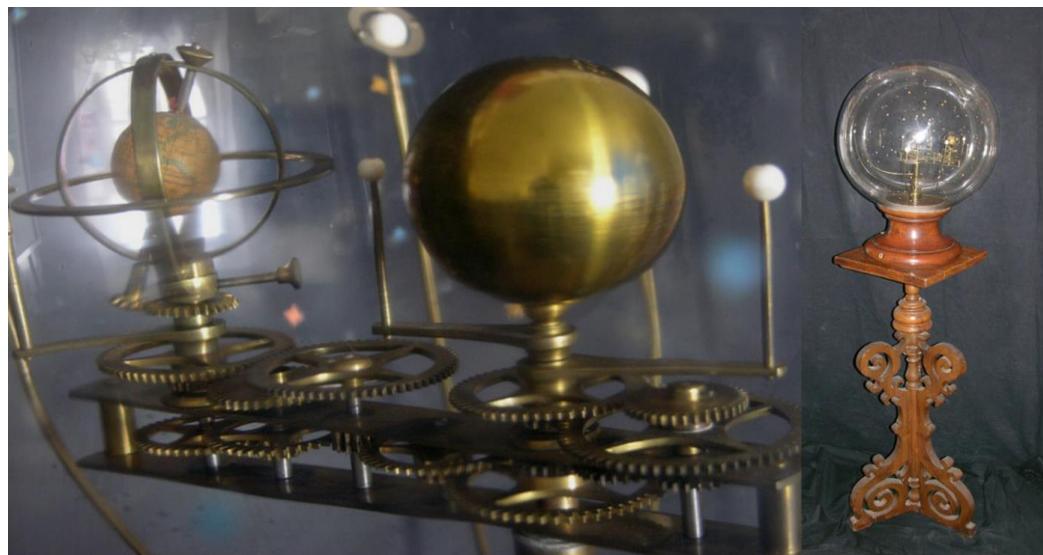
FIGURA 3 – Peça na Casa de Leilões ArtCurial, em Paris, França



Fonte: os autores (2025), com base em imagens disponíveis em PLANÉTAIRE COPERNICIEN ET GLOBE STELLAIRE DU SYSTÈME BERTAUX. Artcurial – Ventes 4469, lot 112a. [online]. Disponível em: <https://www.artcurial.com/ventes/4469/lots/112-a>.

⁵ Apresentaremos à sequência uma imagem do totem exposto ao lado da máquina.

FIGURA 4 – Paça no Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci, em Milão, Itália



Fonte: os autores (2025), com base em imagens disponíveis em MUSEO DI SCIENZA. Scheda oggetto – ST060-00038 / Cosmografia. [online]. Disponível em: http://www.museoscienza.it/dipartimenti/catalogo_collezioni/scheda_oggetto.asp?idk_in=ST060-00038&arg=Cosmografia.

FIGURA 5 – Peça na Casa de Leilões Chayette-Cheval, em Paris, França



Fonte: os autores (2025), com base em imagens disponíveis em PLANÉTAIRE COPERNICIEN ET GLOBE STELLAIRE DU SYSTÈME BERTAUX. Chayette & Cheval – Lot 1. [online]. Disponível em: <https://www.chayette-cheval.com/lot/134459/21950772-planetaire-copernicien-et-globe-stellaire-du-systeme-bertaux>.

No que concerne à máquina em Porto Alegre, que se trata de um objeto demonstrativo e histórico, atualmente exposto em um museu escolar, e não em um museu de ciências ou histórico convencional, cujo público predominante é composto por estudantes da educação básica, torna-se evidente que sua presença dialoga diretamente com os pressupostos da formação integral. Nesse contexto, enquanto articular os diversos espaços e tempos formativos



que constituem a experiência educativa, o objeto acaba por desempenhar simultaneamente múltiplas funções, refletindo a convergência entre dimensões históricas, pedagógicas e didáticas.

A descrição do planetário copernicano apresenta, nos diferentes textos analisados a partir da localização destas fontes documentais por esta pesquisa, uma convergência em diversos aspectos estruturais e funcionais. Em linhas gerais, há consenso de que se trata de um instrumento de Astronomia projetado segundo o modelo heliocêntrico, associado ao fabricante de globos Émile Bertaux (1840–1903). Bertaux tem sua história relacionada com a Maison Delamarche, que foi uma renomada empresa francesa especializada na fabricação de instrumentos geográficos e científicos, com a qual colaborou. Os globos que levam assinatura da Maison Delamarche são fruto do trabalho da oficina fundada em Paris, no século XVIII, por Charles-François Delamarche (1740–1817), um dos mais importantes fabricantes e divulgadores de instrumentos científicos de sua época. A direção da empresa passou ao astrônomo parisiense Charles Dien, que deu prosseguimento à tradição da Maison na confecção de globos e instrumentos de precisão. Sob sua liderança, o nome Delamarche manteve-se como referência de excelência na história da cartografia e da instrumentação científica francesa, consolidando um legado que uniu arte, técnica e conhecimento geográfico (Gomes, 2017).

Bertaux deu continuidade ao trabalho de Charles Dien na Delamarche a partir de 1875. Entre suas produções destacavam-se globos terrestres e celestes, como o globo lunar de Casimir Marie Gaudibert (1823–1901) e Camille Flammarion (1842–1925), os globos de Marte de Eugène Michel Antoniadi (1870–1944) e Flammarion, e o “globo métrico”. Seu trabalho foi reconhecido na Exposição Internacional de 1867, no Campo de Marte, em Paris, onde recebeu medalha de bronze por um planetário mecânico contido em uma esfera de vidro. Atuante no meio científico, foi um dos fundadores da *Société Astronomique de France* em 1887, exercendo funções administrativas e recebendo, em 1903, o *Prix de Dames* por suas contribuições (Dictionary..., sem data, texto digital).

Esta profusão de nomes nos indica que o objeto em estudo insere-se em um contexto histórico e intelectual marcado pelos avanços da Astronomia e da instrumentação científica europeia dos séculos XVIII e XIX. Trata-se de um período em que o pensamento científico se consolidava em bases observacionais e experimentais, e em que a representação mecânica do cosmos, por meio de planetários, globos e *orreries*, iam se tornando importantes para a difusão do conhecimento astronômico. Assim, pode-se pensar que um objeto idealizado nesse contexto materializa uma visão de mundo construída por intelectuais da Astronomia do século XIX, aos



quais os instrumentalistas estavam mantinham contato por meio de suas redes relacionamento, quando não eram eles próprios os intelectuais (Busby, 2013).

Todos os textos das fontes localizadas descrevem o objeto como um planetário copernicano ou modelo mecânico do Sistema Solar, composto por um conjunto de engrenagens e eixos abrigado em uma base de madeira, geralmente de nogueira, mogno ou madeira escurecida, e protegido por uma esfera de vidro transparente. Essa esfera externa funciona como uma representação mecânica da esfera celeste, também chamada de esfera das estrelas fixas. Sua superfície é ornamentada com pequenas estrelas de papel aplicadas na parte interna do vidro, compondo um globo celeste que ilustra as constelações e a abóbada do firmamento.

QUADRO 1 – Convergências nas descrições do artefato nas diferentes fontes

Aspecto	Descrição comum
Atribuição e autoria	Todas as fontes atribuem o instrumento a Émile BERTAUX (1840–1903), editor e fabricante de globos e instrumentos geográficos, ativo em Paris, na <i>rue Serpente</i> , nº 25.
Tipologia	Trata-se de um planetário copernicano ou <i>orrrery</i> , com esfera celeste de vidro representando as estrelas fixas e constelações.
Composição geral	Apresenta mecanismo mecânico que movimenta os planetas em torno de um Sol central em latão; protegido por uma esfera de vidro estrelada e sustentado por base de madeira (nogueira, mogno ou madeira escurecida).
Movimento	O sistema movimenta nove planetas, com destaque para a Terra e a Lua, cujos movimentos de rotação e translação são reproduzidos por um mecanismo complexo de engrenagens.
Elementos decorativos	Constelações formadas por estrelas de papel coladas na parte interna da esfera de vidro, representando o firmamento.
Relação com outros objetos conhecidos	Todas mencionam ou fazem referência a um exemplar conservado no Musée de la Marine, Paris (inventariado como “15 NA13”).
Reconhecimento de BERTAUX	As descrições destacam suas premiações (medalha de bronze em 1867) e sua participação na <i>Société Astronomique de France</i> .

Fonte: os autores (2025).

No centro do dispositivo, o Sol é invariavelmente representado por uma esfera de latão, em torno da qual giram nove planetas, acionados por um mecanismo interno, a partir de uma chave externa. Pelo menos seis desses planetas são montados sobre braços curvos, conectados ao sistema de engrenagens oculto na base. Um dos conjuntos mecânicos mais sofisticados é o sistema Terra-Lua, que simula tanto a translação da Terra ao redor do Sol quanto o movimento relativo da Lua, e, em alguns exemplares, também a rotação diurna terrestre. As descrições estabelecem ainda a semelhança entre exemplares conhecidos e o vínculo direto com BERTAUX,



destacando especialmente o modelo conservado no *Musée de la Marine*⁶, em Paris, como referência de comparação, ainda que seja uma peça ligeiramente diferente dos modelos discutidos neste texto.

QUADRO 2 – Variações nas descrições do artefato nas diferentes fontes

Fonte	Variações nas descrições
Galeria Delalande (Paris, França)	Ênfase no acabamento em nogueira e mogno, na base quadrada com revestimento e na presença de manivela em latão. Detalha o contexto histórico de Bertaux como editor de globos e cita o projeto de um planetário de movimento relojoeiro em catálogo de 1882.
ArtCurial (Paris, França)	Foco biográfico mais amplo de Bertaux — menciona outros globos (Lua, Marte, terrestre métrico) e sua atuação como diretor da Maison Delamarche. O texto tem caráter mais institucional e histórico, com menos detalhes técnicos do objeto.
Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia (Milão, Itália)	Descrição mais técnica e museológica: fornece dimensões (60 cm x 45 cm, 15 kg), materiais (madeira, latão, vidro) e estado de conservação (rachadura na esfera de vidro). Indica mecanismo acionado por mola com chave ausente, e planetas possivelmente de madeira pintada. É o único a mencionar data inscrita na base (20-XII-1938) e que o sistema não está em escala.
Chayette-Cheval (Paris, França)	Enfatiza o aspecto estético e funcional (“ <i>imponente instrumento em perfeito estado de funcionamento</i> ”) e a precisão das divisões do zodíaco (1°, 5°, 10°). Relata exemplares leiloados em 1989 e 2015 e usa o termo “Sistema Bertaux”, sugerindo uma variante posterior (c. 1920).

Fonte: os autores (2025).

Todos os objetos analisados apresentam muitas semelhanças físicas com o exemplar preservado no Museu Anchieta. Essa correspondência não se limita apenas às dimensões ou ao design geral, mas abrange aspectos mais sutis de construção, acabamento e funcionalidade. A consistência desses elementos sugere que eles compartilham um mesmo padrão de fabricação e um conhecimento técnico semelhante. Além disso, a datação desses objetos indica que todos pertencem aproximadamente ao mesmo período histórico, incluindo o exemplar do Anchieta, reforçando nossa hipótese de que eles foram produzidos dentro de um mesmo contexto temporal e técnico.

Do ponto de vista funcional, esses instrumentos também apresentam mecanismos e operações equivalentes. O paralelismo funcional indica uma origem comum, assim como também evidencia que os fabricantes tinham acesso a técnicas e padrões de produção

⁶ Veja a imagem aqui: <https://www.musee-marine.fr/notre-reseau/a-propos/actualites/un-joyau-restaure-des-collections-du-musee-national-de-la-marine-sinvite-au-mucem.html>.



específicos, capazes de gerar instrumentos precisos e confiáveis para uso científico, geográfico ou astronômico.

Outro elemento que reforça a hipótese de uma origem compartilhada entre todos os objetos é o fato de que todos foram fabricados na França, incluindo o que hoje se encontra no Museu Anchieta. Durante os séculos XVIII e XIX, a França era um dos centros mais importantes de produção de instrumentos científicos, marítimos, astronômicos e geográficos. Oficinas especializadas, como a Maison Delamarche e outras similares, concentravam conhecimento técnico avançado, habilidades artesanais refinadas e acesso a materiais de qualidade, criando instrumentos que se tornaram referência internacional. A combinação de destes padrões estéticos, de funcionalidade e de qualidade técnica torna improvável que objetos semelhantes tenham surgido independentemente em locais distintos, sem alguma forma de relação ou influência direta, considerando o momento histórico ao qual estamos nos referindo.

Com base nesse conjunto de características, semelhanças físicas, cronologia coincidente, funcionalidade equivalente e origem geográfica, é possível inferir que o objeto do Colégio Anchieta foi produzido sob condições equivalentes às dos demais exemplares franceses. Considerando ainda que, na França daquele período, o número de produtores de instrumentos científicos e geográficos de alta precisão era relativamente limitado, a hipótese de que o objeto do Anchieta compartilha a mesma origem dos demais, associada a Émile Bertaux, torna-se ainda mais plausível. Nesse sentido, a identificação de padrões consistentes entre os objetos permite traçar uma linha de continuidade histórica, técnica e cultural, fortalecendo a ideia de que o exemplar do Anchieta é parte de uma tradição de fabricação científica francesa.

A análise das fontes e descrições disponíveis também nos permite levantar uma hipótese sobre a trajetória do objeto em questão. O fato de que exemplares semelhantes aparecem registrados em catálogos e acervos vinculados à navegação e à marinha sugere que a origem desse instrumento remonta a um contexto de uso científico e técnico especializado, distinto daquele que viria a assumir posteriormente em ambiente escolar do Colégio Anchieta.

Nesse sentido, é plausível supor que o instrumento não tenha sido originalmente fabricado para fins pedagógicos no ensino básico, mas sim como uma peça de demonstração científica ou de representação teórica do Sistema Solar. Com o passar do tempo, contudo, é provável que o objeto tenha sido recontextualizado algumas vezes, a primeira, provavelmente, sendo aquela em que passou a integrar o contexto escolar no Colégio Anchieta. Ainda que, ao que tudo indica, não tenha sido idealizado como material didático, o planetário mecânico passou a ser valorizado como recurso visual e experimental, capaz de ilustrar conceitos da Astronomia



e da Física, favorecendo a compreensão de movimentos planetários, rotações e translações, no contexto daquilo que foi apresentado como cultura material escolar e como Lição de Coisas.

No enquadramento histórico mais amplo, a hipótese de que o planetário mecânico tenha circulado inicialmente como peça de demonstração científica encontra respaldo no contexto das Exposições Universais e das feiras de inovações industriais do século XIX, espaços nos quais modelos mecânicos e instrumentos técnico-científicos eram exibidos como símbolos do progresso e da “visibilidade” do saber (Santos, 2013). Nesse quadro, e conforme assinala Paulette McManus, emerge uma “segunda geração” de museus caracterizada pela presença de instrumentos e engrenagens com função demonstrativa e, muitas vezes, manipulável, artefatos concebidos tanto para impressionar o público quanto para ilustrar princípios científicos (McManus, 1992).

A SEGUNDA VIDA DO OBJETO

Tendo apresentado a parte da biografia do objeto que se relaciona com a sua origem, a primeira parte da biografia, apresentamos a segunda vida da máquina, o potencial uso pedagógico que lhe foi dado, uma vez que a máquina foi empregada no ensino de Astronomia e Geografia por várias décadas, constituindo recurso para visualizar o sistema heliocêntrico. Inicialmente, a Máquina Planetária foi instalada no gabinete de Física do colégio.

O momento em que a máquina chega à escola é o período em que dois diferentes padres ocuparam a gestão do Anchieta: Pe. Jorge Sedelmayr (1923-1926) e Pe. Julio Poether (1926-1928). Infelizmente, pouco se sabe sobre o que motivou a compra do item ou, de fato, qual uso que lhe era dado. Supõe-se, pela sua inserção em dois diferentes Gabinetes ao longo do tempo, ocupados pelos professores, respectivamente, de Física e de Geografia, que ela fosse utilizada como recurso didático.

O Relatório do Gymnasio Municipal Anchieta em Porto Alegre, publicado no fim do ano letivo de 1926, compreendendo a descrição dos movimentos de pessoas e objetos na escola apenas cita o seguinte em relação aos objetos do Gabinete de Física:

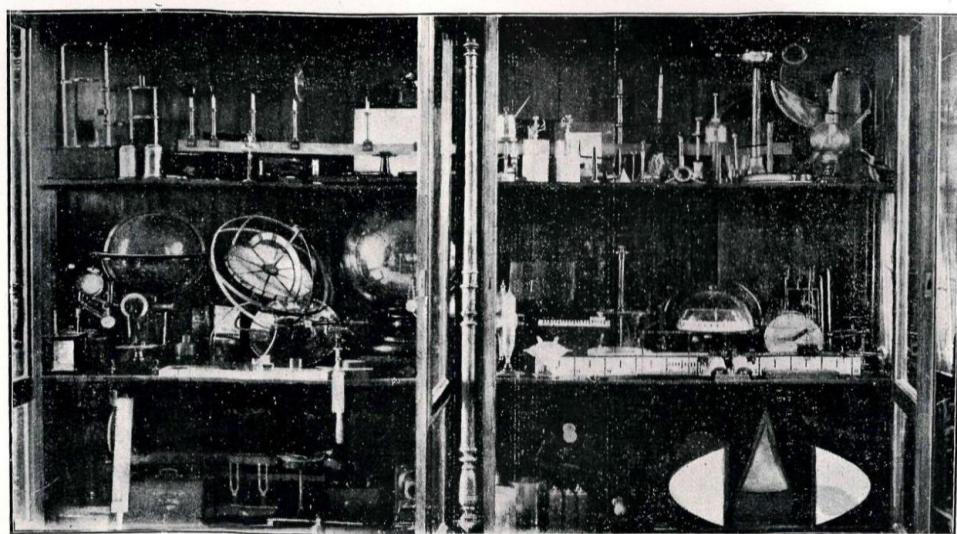
O Gabinete de Physica [...]

contém os apparelhos e mappas necessarios para o ensino theorico e pratico. Para dar uma idéa mais concreta, citamos os seguintes apparelhos, deixando de parte os mais communs e de menores dimensões: [...] — Planetario movel. Apparelho de Mang — Apparelho universal para o estudo de astronomia elementar. [...] (Relatório do Gymnasio Municipal Anchieta em Porto Alegre [1921-1926], 1926).



Resta a dúvida se o instrumento referido como “Planetário móvel” no relatório anual é, exatamente, a máquina planetária, como hoje é mais comumente referida na escola, ou se se trata de outro objeto. A máquina planetária efetivamente aparece em uma imagem de 1926 neste mesmo relatório, como apresentado na Figura 6. Outros documentos da escola, como os de gestão e administrativos do Museu, situam a aquisição do objeto no ano de 1926, mas quanto a isso não foi possível localizar efetivamente a documentação correspondente.

FIGURA 6 – A máquina pode ser vista, na imagem, mais ou menos ao centro, ao lado de outros objetos no Gabinete de Física da escola



Gabinete de Physica

Fonte: os autores (2025), com base no Relatório do Gymnasio Municipal Anchieta em Porto Alegre [1921-1926], publicado no fim do ano lectivo de 1926, 1926.

O uso da máquina planetária em contexto de ensino formal está circunscrito ao papel de dispositivos como planetários, espectrógrafos e telescópios ou outros mais, que visam tornar as experiências de ensino e de aprendizagem mais significativas e vinculadas a atividades experimentais e práticas observacionais essenciais à aprendizagem na área (Barrio, 2002; Langhi; Nardi, 2009; 2012).

Nesse ínterim, cabe mencionar a relevância de conhecimentos espaciais e pensamento geométrico tridimensional para bem compreender os conhecimentos básicos e avançados de Astronomia. Planetários, portanto, são um potente recurso ou ferramenta de ensino para trabalhar Astronomia, principalmente se oferecerem atividades planejadas e mediadas que assegurem a interação dos participantes e com finalidades didático-pedagógicas definidas (Resende, 2017; Barrio, 2002). Em um período em que recursos audiovisuais eram inexistentes



e as imagens astronômicas se restringiam a ilustrações e gravuras, o impacto dessa simulação mecânica devia ser marcante.

Com o passar dos anos, o objeto passou por realocações dentro da própria instituição. Depois de um tempo no gabinete de Física, foi transferido para o gabinete de Geografia, ainda no antigo prédio do colégio, localizado na Avenida Duque de Caxias, no centro de Porto Alegre.

FIGURA 7 – O planetário pode ser visto ao centro da imagem no Gabinete de Geografia, em imagem da década de 1940



Fonte: os autores (2025), a partir de Relatório de Inspeção. Colégio Anchieta para Ministério da Educação e da Cultura. Diretoria de Ensino Secundário, 1937.

As imagens demonstram que havia uma flexibilidade na utilização do equipamento, que podia servir tanto para o estudo da física dos movimentos planetários quanto, coteja-se, para o ensino da estrutura do Sistema Solar, temática também abordada nas aulas de Geografia Física. A partir deste simples movimento, pode-se inferir, de certa forma, que a máquina planetária acompanhou o deslocamento das fronteiras disciplinares entre as diferentes ciências e as transformações nas práticas de ensino ao longo do século XX.



A TERCEIRA VIDA DO OBJETO

Um terceiro momento é da obsolescência relativa, a partir da segunda metade do século XX, com novas tecnologias e mudanças nos currículos escolares, quando a máquina foi sendo menos utilizada. No contexto mais amplo do ensino de Ciências no Brasil, e conteúdos de Astronomia e cosmografia deixam de ser trabalhos em disciplina específica, e passam a ser integrados em Ciências ou Geografia, a partir do decreto do Estado Novo, em 1942 (Langhi; Nardi, 2012).

Esse “esmaecimento”, até quase a ofuscação completa da Astronomia nos currículos, é reforçado nas reformas educacionais seguintes, e “os conteúdos de astronomia passaram a fazer parte de disciplinas como ciências e geografia (ensino fundamental) e física (ensino médio)” (id., p. 93). A formação inicial de professores para seu ensino também é reconhecida como um obstáculo para disseminar a astronomia nas escolas, já que, tanto na conjuntura atual quanto no passado, a Astronomia geralmente configura disciplina optativa nos cursos de física, engenharia ou matemática (Langhi; Nardi, 2012; Iachel, Conti, Piratelo, 2022; Iachel, 2023).

Do ponto de vista tecnológico, a obsolescência se explica por diferentes fatores, já detalhados anteriormente: i) desenvolvimento de planetários de projeção, a partir de 1923 e sua difusão no cenário internacional nas décadas seguintes; ii) instalação de planetários de projeção fixos no Brasil e no Rio Grande do Sul, a partir de 1957 e de 1971, respectivamente; iii) possibilidade de observar o céu “de dentro” dele, já que os planetários de projeção, diferentemente dos globos celestes e de outras máquinas planetárias, propiciam uma experiência imersiva, que replica a experiência de observar a abóbada celeste segundo um ponto de vista a partir do interior, simulando a experiência real de observar o céu⁷ (Resende, 2017; Barrio, 2002).

A QUARTA VIDA DO OBJETO

O estágio final (até o momento), ou quarta etapa, é a de musealização, a partir de sua incorporação ao Museu Anchieta de Ciências Naturais, o que garantiu preservação e ressignificação, transformando o objeto em peça patrimonial. A musealização da máquina planetária envolveu a atribuição de novos significados ao objeto. De recurso didático, passou a

⁷ Cabe mencionar que atualmente há planetários híbridos, com projeção optomecânica e digital, que permitem a exibição de filmes full-dome em diferentes áreas de conhecimento com alto nível de tecnologia embarcada.



ser documento museológico, cujo valor reside na função original e também na capacidade de representar a história da ciência escolar, processo que implica a preservação, mas também a interpretação do objeto em exposições e pesquisas.

Para considerar o processo de musealização do objeto pesquisado, conforme conceito de Stransky (1995) *apud* Desvallèes e Mairesse (2016) é necessário analisar as três etapas por ele indicadas. A primeira etapa é considerar a musealidade do objeto, ou seja, seu potencial em se tornar parte da coleção de um museu. Então é assim que acontece quando a máquina planetária é selecionada, retirada do gabinete em que estava e transferida para as dependências do Museu.

Mas, é possível afirmar que as duas outras etapas do processo iniciaram recentemente, em 2023, por iniciativa da atual museóloga Alana Cioato que, ao colocar a máquina planetária em exposição, vai operar um novo significado para o objeto ao colocá-lo em comunicação com os visitantes. Então, em 2025 outro ator se junta à equipe do Museu Anchieta, escolhendo a máquina planetária como objeto de pesquisa, direcionando o objeto pesquisado para a etapa faltante da musealização: a documentação. Assim, é possível afirmar que o objeto pesquisado passou pelo processo de musealização, que nunca termina, na medida que outras pesquisas vão imbuí-lo de novos significados.

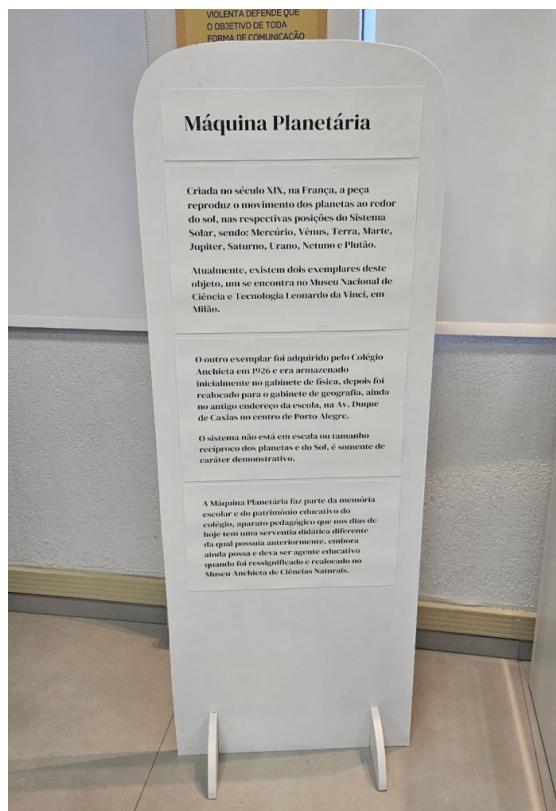
A partir da mudança do Colégio Anchieta para sua atual sede e da criação de espaços dedicados à preservação de seu patrimônio histórico, a máquina planetária deixou de ser um instrumento de uso cotidiano em sala de aula e passou a ocupar um lugar de memória. Integrada ao Museu, ela foi ressignificada: de recurso didático, tornou-se peça museal, algo relativamente comum com objetos da cultura material escolar, ou seja, a transformação de objetos utilitários em memória do passado das práticas, agentes e dinâmicas da escola e da educação. Todo este processo, desde a mudança do gabinete para o espaço do museu, sua exposição e documentação, a máquina planetária passa a ser considerada museália, podendo ser considerado um objeto testemunho, conforme apresentado por Z. Z. Stránský ao longo de sua obra.

Atualmente, o texto que acompanha o expositor da peça, um dos primeiros itens do Museu, logo à entrada da sala expositiva, diz que

A Máquina Planetária faz parte da memória escolar e do patrimônio educativo do Colégio, aparato pedagógico que nos dias de hoje tem uma serventia diferente, da qual possui anteriormente, embora ainda possa e deva ser agente educativo quando foi ressignificado e realocada no Museu Anchieta de Ciências Naturais. (Máquina..., s/d).



FIGURA 8 – Informações sobre a máquina na sala de exposições do Museu Anchieta de Ciências Naturais



Fonte: Os autores (2025).

Como artefato museológico, a máquina planetária adquire novas camadas de sentido. Em primeiro lugar, ela representa o diálogo entre ciência e fé que caracteriza a tradição jesuítica⁸, a busca por compreender a ordem do cosmos como uma forma de admirar a criação divina. Em segundo lugar, simboliza a importância atribuída ao conhecimento empírico e à observação direta, princípios centrais na pedagogia científica do século XIX. E, por fim, materializa a própria história do Colégio Anchieta como instituição comprometida com a formação intelectual de gerações de estudantes.

Na imagem a seguir, vê-se uma atividade de mediação educativa no Museu. Os grupos de crianças, hoje, e também de outros públicos, observam a máquina planetária copernicana

⁸ O posicionamento oficial da Igreja Católica no contexto da Contra-Reforma, especialmente evidenciado pelo decreto da Congregação do *Index* de 5 de março de 1616, influenciou diretamente os jesuítas, que não aceitaram o modelo heliocêntrico (Santos, 1945; Vallina, 2000). As práticas educativas jesuíticas contribuíram para a defesa de uma leitura geocêntrica em consonância com os cânones bíblicos, algo que, avançando no tempo, naturalmente, mudou. Reconhecemos que essa discussão oferece um pano de fundo para compreender as disputas entre modelos cosmológicos e seus desdobramentos na formação escolar da época. Contudo, como o foco principal deste estudo recai sobre a circulação e a recontextualização da máquina planetária no ambiente escolar brasileiro dos séculos XIX e XX, optamos por não desenvolver esse debate no corpo do texto.

exposta dentro de uma vitrine de vidro, dando novos significados ao objeto histórico e construindo novos discursos sobre o instrumento, trazendo-o para o seu presente.

FIGURA 9 – Atividade de mediação sobre a máquina que aconteceu no Museu



Fonte: os autores (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do objeto à luz do conceito de patrimônio histórico-educativo intersecciona sua dupla relevância: em primeiro lugar, como testemunho da história do ensino de ciências no Brasil, e também como símbolo da identidade institucional do Colégio Anchieta. A máquina planetária do Museu Anchieta de Ciências Naturais representa um objeto de excepcional relevância para a compreensão da cultura material escolar, da história do ensino de ciências e do processo de musealização de artefatos científicos. Sua trajetória, que vai da fabricação europeia à incorporação em um museu escolar brasileiro, exemplifica o que Kopytoff (2008) denomina de biografia das coisas: uma sucessão de usos, significados e ressignificações ao longo do tempo e que, sem a devida análise, permanecem obscuras.

Por meio deste estudo, ao findá-lo, consideramos que:

a) a máquina constitui patrimônio histórico-educativo singular, tanto por sua raridade quanto pelo papel que desempenhou no ensino de ciências no Brasil, em especial no Rio Grande



do Sul; b) sua musealização garante a preservação e abre novas possibilidades de interpretação, permitindo que o objeto continue cumprindo função educativa; c) a comparação internacional reforça a importância da peça do Anchieta. A raridade da peça confere-lhe um valor patrimonial importante.

A presença de uma máquina planetária francesa do século XIX em um museu escolar no estado mais sul do Brasil também convida à reflexão sobre as formas de preservação da memória científica. Hoje, ao ser observada em uma vitrine do Museu Anchieta de Ciências Naturais, a máquina planetária já não cumpre a função de demonstrar a ordem do cosmos para os estudantes, estando, do ponto de vista astronômico, desatualizada, inclusive.

Mas seu valor segue incalculável, talvez mais agora do que antes. No entanto, ela segue sendo ainda um instrumento de aprendizagem, não mais sobre o Sistema Solar, e sim sobre a própria história da educação e da ciência. Ressignificada, a peça convida novos frequentadores do museu a refletirem sobre o modo como o conhecimento foi ensinado, mediado e materializado ao longo do tempo. A trajetória descrita neste texto, da França do século XIX às salas de aula porto-alegrenses, e destas ao espaço expositivo contemporâneo, é um exemplo da perenidade dos objetos e das ideias que eles representam.

Entre as principais descobertas deste estudo, destaca-se a provável identificação da origem francesa da máquina, associada ao fabricante Émile Bertaux, cujos instrumentos figuram em importantes acervos europeus. Essa correspondência documental e material revela que o Colégio Anchieta integrava redes de circulação de objetos científicos e pedagógicos de alto nível técnico, evidenciando um alinhamento com os ideais de modernidade científica da época. O levantamento comparativo de fontes iconográficas e descritivas permitiu constatar semelhanças estruturais, materiais e funcionais entre o exemplar brasileiro e os preservados na Galeria Delalande, no Museu Leonardo da Vinci (Milão) e em casas de leilão francesas, reforçando a autenticidade e o valor histórico da peça.

Outra contribuição foi a reinterpretação do objeto sob as perspectivas da biografia das coisas e da musealização. A análise das quatro “vidas” da máquina, fabricação, uso pedagógico, obsolescência e musealização, demonstrou que cada etapa corresponde a uma nova atribuição de sentido social e simbólico. O objeto, portanto, sobreviveu ao tempo e foi continuamente reconfigurado conforme as mudanças nas práticas científicas, educativas e museológicas.

Com o avanço das tecnologias e as mudanças curriculares do século XX, o objeto perdeu sua função didática direta, mas não seu potencial educativo. Hoje, a peça cumpre uma nova função social, que é a de ensinar sobre o próprio processo histórico de ensinar, de representar e



de compreender o universo. O universo na escola, representado pela máquina planetária, é também o universo da cultura material, da história e do patrimônio.

REFERÊNCIAS

APPADURAI, Arjun. **A vida social das coisas: as mercadorias sob uma perspectiva cultural.** Tradução: Agatha Bacelar. Editora UFF, 2008.

BARRIO, Juan Bernardino Marqués. **El planetario: un recurso didáctico para la enseñanza de la astronomía.** 2002, 338p. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Doctorado En Didáctica de Las Ciencias, Departamento de Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Geodinámica, Universidad de Valladolid, Valladolid, 2002. Disponível em: <https://investigacion.ubu.es/documentos/619ca07ba08dbd1b8f9f027a>. Acesso em: 6 out. 2025.

BONNOT, Thierry. **Itinerário biográfico de uma garrafa de sidra.** In: CÂNDIDO, Manuelina Maria Duarte; RUOSO, Carolina (orgs.). Museus e patrimônio: experiências e devires. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana. 2015. p. 121-149. Disponível em: https://www.academia.edu/40015594/2015_Museus_e_Patrim%C3%84nio_Experi%C3%84ncias_e_devires_DUARTE_C%C3%82NDIDO_and_RUOSO_orgs. Acesso em: 6 out. 2025.

BUSBY, Ashley Lynn. **Picturing the cosmos: Surrealism, astronomy, astrology, and the Tarot, 1920s-1940s.** 2013. Tese (Doutorado) — The University of Texas at Austin. Disponível em: <https://repositories.lib.utexas.edu/items/1f2cfb50-0127-4573-b40cd538cffdba40>. Acesso em: 6 out. 2025.

CASTELLANOS, S. L. V. A cultura material escolar na instrução primária no Maranhão oitocentista. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, p. e71156, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/6dQ74CQ6tJRg7wmd3ZmSyzS/?format=html&lang=pt>. Acesso em: Acesso em: 6 out. 2025.

CIOATO, Alana. **L'enseignement par les Yeux: uma coleção de quadros parietais no Museu Anchieta de Ciências Naturais (Porto Alegre, RS).** 2021. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/235389>. Acesso em: 6 out. 2025.

DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François (ed.). **Conceitos-chave de Museologia.** Tradução e comentários: Bruno Bralon Soares e Marilia Xavier Cury. São Paulo: ICOM BR; Armand Colin; ICOM, 2013. Disponível em: http://icom.org.br/wp-content/uploads/2014/03/PDF_Conceitos-Chave-de-Museologia.pdf

DICTIONARY OF PRECISION INSTRUMENT-MAKERS AND RELATED CRAFTSMEN. Émile Bertaux. Bibnum – Université PSL. Paris: PSL, [s.d.]. Disponível em: <https://bibnum.explore.psl.eu/s/dictionarpim/ark:/18469/1qg9v>. Acesso em: 6 out. 2025.

ESCOLANO BENITO, Agustín. Presentación. In: GABRIEL, Narciso de. Leer, escribir y contar. Escolarización popular y sociedade en Galicia (1875-1900). A Coruña: Ediciones de



Castro, 1990. Disponível em:
https://fama.us.es/discovery/fulldisplay/alma991002752479704987/34CBUA_US:VU1.
 Acesso em: 6 out. 2025.

GALERIE DELALANDE. Planétarium copernicien avec sphère céleste mécanique attribué à Emile Bertaux. [online]. Disponível em: <https://www.galeriedelalande.fr/marinesciences/globes-spheres-armillaires-exception/planetarium-copernicien-emile-bertaux-dr6>.
 Acesso em 24 set. 2025.

GOMES, Daniel Mendes. Livros de Geografia na primeira biblioteca pública da Cidade de São Paulo. Terra Brasilis. Revista da Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica, n. 9, 2017. Disponível em: <https://journals.openedition.org/terrabrasilis/pdf/2404>.
 Acesso em 24 set. 2025.

IACHEL, Gustavo. A gênese e a consolidação do campo científico da Educação em Astronomia no Brasil. In: BARTELMEBS, Roberta Chiesa; IACHEL, Gustavo (org). **Educação em Astronomia: reflexões e práticas formativas**. Local: UFFS Editora, 2023, p. 14-29. Disponível em: https://www-mgm.uffs.edu.br/institucional/reitoria/editora-uffs/educacao_em_astronomia-_reflexoes_e_praticas_formativas. Acesso em 13 jul. 2023.

IACHEL, Gustavo; CONTI, Luciano; PIRATELO, Marcus V. M. Um estudo sobre os conteúdos presentes nas disciplinas de Astronomia na formação superior de físicos em universidades federais e estaduais do Brasil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 24, p. e36642, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240114>. Acesso em 15 mai. 2024.

INTERNATIONAL Planetarium Society, IPS. <https://planetarium100.org/history/>, Acessado em 23 set. 2025.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2012, 215 p.

LEITE, Cristina *et al.* O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores. História da astronomia no Brasil, v. 1, p. 544-586, 2013. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/303751815_O_ensino_de_astronomia_no_Brasil_colonial_os_programas_do_Colegio_Pedro_II_os_Parametros_Curriculares_Nacionais_e_a_formacao_de_professores. Acesso em 24 set. 2025.

LEME, Paulo Roberto. 2017, 103 p. **Uma Proposta para o uso Motivacional do Mecanismo de Antikythera para o Aprendizado Contextualizado de Fundamentos de Astronomia**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia). IAG, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, 2017. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/pos-graduacao/mpea/publicacoes/teses-e-dissertacoes/uma-proposta-do-uso-motivacional-do-mecanismo>. Acesso em 24 set. 2025.

KOPYTOFF, Igor. A biografia cultural das coisas: a mercantilização como processo. In.: APPADURAI, Arjun. **A vida social das coisas: as mercadorias sob uma perspectiva cultural**. Tradução: Agatha Bacelar. Editora UFF, 2008. P. 89-121. Disponível em:
https://www.academia.edu/36426110/A_VIDA_SOCIAL_DAS_COISAS_As_MERCADORI



[AS SOB UMA PERSPECTIVA CULTURAL](#) at [BULLET Arjun Appadurai](#). Acesso em: 11 jun. 2025.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, p. 4402-4412, 2009. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/314402.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2025

LIBÂNEO, José Carlos. Ensinar e aprender, aprender e ensinar: o lugar da teoria e da prática em didática. **Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo**. São Paulo: Cortez, p. 61-76, 2012. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/1%20Nilda%20Ensinaraprender%20versao%20final%203.doc>. Acesso em: 30 nov. 2025.

LÓPEZ MARTIN, Ramón. El utilaje escolar y la segunda mitad del siglo XIX. In: ESCOLANO BENITO, Agustín (dir.). **Historia ilustrada de la escuela en España: dos siglos de perspectiva histórica**. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 2006. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=9048>. Acesso em 24 set. 2025.

MCMANUS, Paulette M. Topics in Museums and Science Education. **Studies in Science Education**, v. 20, n. 1, p. 157–182, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03057269208560007>. Acesso em: 30 nov. 2025.

MÁQUINA Planetária. Texto expográfico da exposição permanente do Museu Anchieta de Ciências Naturais, sem data.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001

MUSEO DI SCIENZA. Scheda oggetto – ST060-00038 / Cosmografia. Disponível em: http://www.museoscienza.it/dipartimenti/catalogo_collezioni/scheda_oggetto.asp?idk_in=ST060-00038&arg=Cosmografia. Acesso em 24 set. 2025.

PERES, Eliane; SOUZA, Gizele de. Aspectos teóricos-metodológicos da pesquisa sobre cultura material escolar: (im)possibilidades de investigação. In: CASTRO, Cesar Augusto (org.). **Cultura material escolar: a escola e seus artefatos** (MA, SP, PR, SC e RS, 1870-1925). 2. ed. São Luís: EDUFMA; Café & Lápis, 2011.

PLANÉTAIRE COPERNICIEN ET GLOBE STELLAIRE DU SYSTÈME BERTAUX. Chayette & Cheval – Lot 1. [online]. Disponível em: <https://www.chayette-cheval.com/lot/134459/21950772-planetaire-copernicien-et-globe-stellaire-du-systeme-bertaux>. Acesso em 24 set. 2025.

PLANÉTAIRE COPERNICIEN ET GLOBE STELLAIRE DU SYSTÈME BERTAUX. Artcurial – Ventes 4469, lot 112a. [online]. Disponível em: <https://www.artcurial.com/ventes/4469/lots/112-a>. Acesso em 24 set. 2025.

POSSAMAI, Zita Rosane. “Lição de Coisas” No Museu: O Método Intuitivo e o Museu do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, nas Primeiras Décadas do Século XX. **Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas**, [S. l.], v. 20, p. 1-



13, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275022797043>. Acesso em: 7 out. 2025.

RELATÓRIO do Gymnasio Municipal Anchieta em Porto Alegre [1921-1926], publicado no fim do ano lectivo de 1926, 1926.

RELATÓRIO de Inspeção. Colégio Anchieta para Ministério da Educação e da Cultura. Diretoria de Ensino Secundário. 1937.

RESENDE, Kizzy Alves. **A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia), IAG, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, 2017. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/pos-graduacao/mpea/publicacoes/teses-e-dissertacoes/interacao-entre-o-planetario-e-escola>. Acesso em 24 set 2025.

SANTOS, Paulo César dos. Um olhar sobre as exposições universais. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA**, 27., 22-26 jun. 2013, Natal (RN). Anais... Natal (RN): ANPUH, 2013. Tema: Conhecimento histórico e diálogo social. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/42500>. Acesso em: 30 nov 2025.

SANTOS, Domingos Maurício Gomes dos. Para a história do cartesianismo entre os jesuítas portugueses do século XVIII. Revista Portuguesa de Filosofia, p. 27-44, 1945. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40332518>. Acesso em: 30 nov 2025.

SOUZA, Rosa Fátima de. História da Cultura Material Escolar: um balanço inicial. In: BENCOSTTA, Marcus Levy (org.). **Culturas escolares, saberes e práticas educativas: itinerários históricos**. São Paulo: Cortez, 2007.

STRÁNSKÝ, Zbynek Zbyslav. Sobre o tema “Museologia – ciência ou apenas trabalho prático?” (1980). **Revista Museologia e Patrimônio**, vol.1, n.1, 2008. p.101-105.

VALLINA, Agustín Udfás. Contribución de los jesuitas a la ciencia en los siglos XVI al XVIII. **Arbor**, v. 167, n. 657, p. 207-228, 2000. Disponível em: <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1156>. Acesso em: 30 nov 2025.

VEIGA, Cynthia G. Cultura material escolar no século XIX, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 1., 2000, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: SBHE, 2000. Disponível em: <http://www.sbhe.org.br/node/82>. Acesso em 24 set 2025.

Recebido em: 10 de outubro de 2025.
Aceito em: 08 de dezembro de 2025.