

A ciência e os cientistas no Museu de Astronomia e Ciências Afins¹

Science and scientists at the *Museu de Astronomia e Ciências Afins*

Ciencia y científicos en el *Museu de Astronomia e Ciências Afins*



Luisa Massarani

Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

luisa.massarani9@gmail.com



Paula Silveira-Barbosa

Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

paulaesb@yahoo.com



Júlia Botelho Pereira

Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

juliabotelhopereira@gmail.com



Jessica Xavier Valente

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

j.xvalente@live.com

Resumo: Com o objetivo de caracterizar a representação da ciência e dos cientistas no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), no Rio de Janeiro, analisamos a exposição de longa duração “Olhar o céu, medir a terra”. Para isso, utilizamos a análise de conteúdo qualitativa. Como resultado, identificamos a coerência entre os objetivos da mostra e o conteúdo nela apresentado. Nossa análise sugere que os conteúdos da exposição têm potencial de permitir que o público não especializado em Astronomia amplie o entendimento e a relação desse campo com o desenvolvimento social e a história do país. Embora haja

¹ Este estudo foi realizado no escopo do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) e conta com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Silveira-Barbosa e Massarani agradecem à Faperj respectivamente pelas bolsas TCT5 e Cientista do Nosso Estado. Massarani agradece ao CNPq pela bolsa.

variadas menções à ciência como construção coletiva, identificamos um desequilíbrio em relação à representação de cientistas e profissionais que atuam em funções de colaboração e outros com maior prestígio social, além da persistência da problemática sobre a diversidade racial e de gênero dos cientistas.

Palavras-chave: Museu de Astronomia e Ciências Afins; divulgação científica; representação da ciência; representação dos cientistas.

Abstract: With the aim of characterizing the representation of science and scientists at the *Museu de Astronomia e Ciências Afins* (MAST), in Rio de Janeiro, we analyzed the long-term exhibition “*Olhar o céu, medir a terra*”. For this, we used a qualitative content analysis. As a result, we identified coherence between the objectives of the exhibition and the content presented in it. Our analysis suggests that the contents of the exhibition have the potential to allow the public not specialized in Astronomy to expand the understanding and relationship of this field with social development and the country's history. Although there are several mentions of science as a collective construction – which we consider positive – we identify an imbalance in relation to the representation of scientists and professionals who work in collaborative roles and others with greater social prestige, in addition to the persistence of the issue of racial and gender diversity of scientists.

Keywords: *Museu de Astronomia e Ciências Afins*; science communication; representation of science; representation of scientists.

Resumen: Con el objetivo de caracterizar la representación de la ciencia y los científicos en el *Museu de Astronomia e Ciências Afins* (MAST), en Rio de Janeiro, analizamos la exposición de larga duración “*Olhar o céu, medir a terra*”. Para ello, utilizamos el análisis de contenido cualitativo. Como resultado, identificamos coherencia entre los objetivos de la exposición y el contenido presentado en ella. Nuestro análisis sugiere que los contenidos de la exposición tienen el potencial de permitir al público no especializado en Astronomía ampliar la comprensión y relación de este campo con el desarrollo social y la historia del país. Si bien existen diversas menciones a la ciencia como construcción colectiva

– que consideramos positivas – identificamos un desequilibrio con relación a la representación de científicos y profesionales que trabajan en funciones colaborativas y otros de mayor prestigio social, además de la persistencia del tema. de la diversidad racial y de género de los científicos.

Palabras-clave: *Museu de Astronomia e Ciências Afins*, divulgación científica; representación de la ciencia; representación de científicos.

Submetido em: 8 de novembro de 2023

Aceito em: 16 de julho de 2024

Introdução

Debates sobre diversidade, inclusão e acesso têm perpassado os mais diversos campos do debate público. Inseridos como produto e produtores da realidade na sociedade, os museus não poderiam estar alheios a essas discussões. No bojo destas, então, elaborou-se a nova definição de museus, publicada em 2022 pelo Conselho Internacional de Museu (ICOM)²:

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. **Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus fomentam a diversidade e a sustentabilidade.** Com a participação das comunidades, os museus funcionam e **comunicam** de forma ética e profissional, proporcionando experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimentos (ICOM, 2022, grifo nosso).

4

Como se observa no excerto acima, a nova definição atribui aos museus a responsabilidade de serem instituições acessíveis, inclusivas e de, mais que apresentar a diversidade e a sustentabilidade, **fomentá-las**. Ao compararmos essa definição com a anterior, de 2007³, identifica-se que embora boa parte das funções atribuídas às instituições museológicas se mantenha – pesquisa, conservação, comunicação e exposição –, acessibilidade, inclusão, diversidade e sustentabilidade figuram pela primeira vez na definição de museus, desde a fundação do ICOM em 1946 (ICOM, 2020).

Também inserida na sociedade como produto e produtora de realidade, a ciência, como instituição, vê-se sob as mesmas demandas. Especificamente no que se refere à ciência brasileira,

² ICOM na sigla em inglês. Periodicamente, o ICOM revisa a definição de museu com base em amplas consultas com a comunidade. O conceito ora em vigor foi apresentado em sua 26ª Conferência Geral, realizada em Praga.

³ “O museu é uma instituição permanente sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e expõe o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio ambiente para fins de educação, estudo e deleite” (ICOM, 2020, tradução nossa).

estudos indicam que, embora o campo esteja mais acessível a diferentes grupos sociais, alguns entraves continuam existindo e apartando o público não especializado do acesso aos saberes científicos. Nesse aspecto, Filipak e Pacheco (2020) e Bernardino-Costa (2023) apontam para o aumento de instituições públicas de ensino superior, a interiorização dos *campi* universitários, bem como a instituição de políticas afirmativas para cursos de graduação como dados positivos. Há, no entanto, o obstáculo da garantia da permanência estudantil (Bittencourt; Pereira, 2022), sobretudo em cursos de ciências exatas, que concentram os maiores índices de evasão (Garcia; Gomes, 2022).

A solução para essas questões perpassa âmbitos diferentes e complexos, que não podem ser esgotados num único estudo. Portanto, neste artigo, inserido no campo da divulgação científica⁴, indicam-se as contribuições possíveis com base na comunicação. Essa abordagem está respaldada em estudos que, há algum tempo, demonstram que a representação de uma ciência acessível a diferentes segmentos sociais e operada por profissionais de perfis variados pode colaborar para a produção de uma ciência acessível e inclusiva (Carvalho *et. al.*, 2020; Massarani *et. al.*, 2019; Reznik; Massarani, 2022).

Se, como prevê a definição do ICOM (2022), os museus **comunicam**, então eles incluem processos comunicativos que se caracterizam pela transmissão de mensagens e pelo compartilhamento de sentido delas (Schimitt, 1997). Ou seja, os museus são espaços que não apenas informam, mas possibilitam a (re)-elaboração de significados com base no diálogo com seus interlocutores, isto é, o público visitante.

Isto posto, e considerando as especificidades das exposições museológicas como meio de comunicação, fica evidenciado o seu potencial de impacto na construção da realidade. Nesse sentido e, especificamente no caso dos museus dedicados à ciência, Loureiro (2003) aponta que estes se configuram:

4 Por divulgação científica, entende-se “as muitas formas por meio das quais o processo, os produtos e as implicações das ciências – definidas de forma ampla – podem ser compartilhadas ou discutidas com as audiências. A divulgação científica envolve a interação com o objetivo de interpretar desenvolvimentos científicos ou técnicos ou discutir questões com uma dimensão científica ou técnica” (Dijkstra *et. al.*, 2020, p. 3).

[...] **Principalmente por meio da exposição museológica, como instrumento de divulgação científica.**

Prática essencial e determinante do fenômeno museu, a exposição museológica caracteriza-se como **elemento essencial da inter-relação museu/sociedade** por meio do qual – através de aparatos teóricos e técnicos – empreende-se a construção de representações (Loureiro, 2003, p. 89, grifo nosso).

Mais ainda, e justamente aquilo que destaca as exposições quando comparadas com outros meios de comunicação, como aponta Sharon MacDonald (1996, p. 152), “a relativa permanência das exposições [...], seu imediatismo e a presença ‘da coisa real’ podem dar-lhes uma presença de autoridade mais forte do que a de outras mídias”.

Além disso, no que muito ultrapassa as exposições individualmente, a própria instituição museológica empresta à ciência ali representada aquilo que poderíamos chamar da respeitabilidade de que gozam na sociedade. Seu caráter – “acima de qualquer suspeita”, como pontuam André Gob e Noémie Drouget, (2019, p. 95) – reforça ainda mais os possíveis impactos dessas representações.

Da mesma forma, conteúdos apresentados pelos museus de ciência podem refletir os (e nos) perfis de profissionais socialmente autorizados a atuar nesse campo, em diferentes períodos e espaços. Por isso, uma apresentação acrítica da produção científica e dos profissionais nela implicados pode reiterar a imagem de uma ciência que se elabora longe das demandas sociais. Dito de outra forma, museus de ciência e suas exposições podem operar como mecanismos de **validação, difusão e replicação** de quais saberes são considerados científicos; quais são as suas condições de produção e quem pode empreendê-la, autorizando-os como instituição de valor social.

Nesse sentido, é pertinente destacar os apontamentos de Ana Delicado (2008), que, após analisar mostras de museus de ciência portugueses, concluiu que:

As exposições apresentadas pelos museus científicos transmitem, para além de conhecimento, determinadas representações da ciência, que são produto da estruturação do campo científico e se destinam principalmente a exercer influência sobre as percepções e atitudes do público, procurando gerar confiança, interesse e apoio face à ciência (Delicado, 2008, p. 79).

Ainda que o objetivo neste artigo inclua a análise de uma exposição em um museu de ciência, é importante destacar que, à luz dos estudos em ciência, tecnologia e sociedade, a divulgação científica abrange produções variadas em diferentes instâncias sociais além das mostras expositivas. Como discute Wilson Bueno (1985), compõem a divulgação científica:

[...] os jornais e revistas, mas também os livros didáticos, as aulas de ciência do 2º grau [atual Ensino Médio], os cursos de extensão para não-especialistas, as histórias em quadrinhos, os suplementos infantis, muitos dos folhetos utilizados na prática de extensão rural ou em campanhas de educação, voltadas por exemplo, para as áreas de higiene e saúde, os fascículos produzidos por grandes editoras, documentários, programas especiais de rádio e televisão etc. (Bueno, 1985, p. 1422).

Com base na compreensão da pluralidade de meios e formas com que a ciência pode ser divulgada, observamos que a representação da ciência e dos cientistas é multifacetada e interage com o meio, as condições e os profissionais que a produzem. Ou seja, a transposição da linguagem especializada para uma linguagem acessível, com o objetivo de ampliar o acesso ao conhecimento (Bueno, 1985), não ocorre num espaço neutro, mas marcado por questões materiais e simbólicas.

Numa elaboração mais recente, Frans van Dam, Liesbeth de Bakker, Anne M. Dijkstra e Eric Jensen (2020) indicam que a divulgação científica descreve as muitas formas por meio das quais o processo, os produtos e as implicações das ciências – definidas de forma ampla – podem ser compartilhadas ou discutidas com as audiências. A divulgação científica envolve a interação com o objetivo de interpretar desenvolvimentos científicos ou técnicos ou discutir questões com uma dimensão científica ou técnica.

Também é pertinente considerar que, além dos e das cientistas, o público não especializado tem agência no processo de divulgação científica. Seu papel não se restringe ao de um receptor passivo e acrítico de informações. Este fato tem ficado cada vez mais evidente na atual conjuntura de relacionamento entre ciência, tecnologia e sociedade. Sobre esse assunto, Valério e Bazzo (2005) indicam que:

[...] caberá ao cidadão comum a tarefa de dizer que tipo de desenvolvimento científico/tecnológico é necessário e aceitável, para assim aproximar – verdadeiramente – a prática de C&T de seu pretenso objetivo de melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas (Valério; Bazzo, 2005, p. 4).

No que se refere à Astronomia – campo que perpassa o escopo deste estudo –, o Brasil ocupa uma posição de pioneirismo em relação à produção de conhecimento. Foi neste país que, em 1639, criou-se o primeiro observatório astronômico do Hemisfério Sul, mais precisamente no palácio Friburgo, em Recife (Bueno, 2019). Posteriormente, no século XIX, também foi instalado um observatório no Rio de Janeiro, então capital brasileira. A instituição, inicialmente nomeada Imperial Observatório – posterior Observatório Nacional (ON) – foi espaço de importantes pesquisas e planejamento de expedições (Bueno, 2019).

Já no século XX, a partir da década de 1960, a Astronomia brasileira recebeu novo e importante impulso. Embora o país já contasse com alguns observatórios, apenas nesse período

eles foram devidamente equipados e obtiveram maior entrada de profissionais especializados. Tal fato se explica pela criação dos primeiros programas de pós-graduação na área, também observada nesse momento (Steiner, 2009).

Especificamente sobre a divulgação científica nesse campo, há dezenas de planetários no Brasil e existe a Associação Brasileira de Planetários, que visa incentivar e ajudar órgãos públicos e privados na instalação de novos planetários, promove encontros e atividades para estimular o trabalho dos já existentes e divulga a importância educacional desses espaços – que atingem um público de milhares de professores e milhões de jovens pelo país⁵. Apesar disso, alguns pesquisadores ressaltam que ainda há obstáculos para a divulgação científica em Astronomia, como a escassez de espaços destinados a esse fim considerando a extensão territorial do país e a pouca visibilidade dos locais existentes para o público não especializado (Linhares; Nascimento, 2009).

Diante disso, neste artigo, analisamos a representação da ciência e das/dos cientistas⁶ na mostra de longa duração do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), “Olhar o céu, medir a terra”. Assim, inicialmente, apresentaremos um breve histórico do MAST e da exposição a ser analisada. Em seguida, delimitaremos os parâmetros metodológicos utilizados no estudo. Por fim, discutiremos os resultados e teceremos nossas considerações.

9

Um museu para as estrelas

Ao discutir os aspectos históricos dos museus de ciência, Cazelli, Marandino e Studart (2003) apontam que a década de 1980 foi particularmente marcante no Brasil. Além do MAST, foram criados no mesmo período o Espaço Ciência Viva, no Rio de Janeiro, o Centro de Divulgação Científica e Cultural e o Museu Dinâmico de Ciências, ambos no estado de São Paulo. Ainda de acordo com

5 Mais informações sobre a Associação Brasileira de Planetários e uma lista de planetários existente no Brasil podem ser encontradas no site da Associação. Cf. Disponível em: <https://planetarios.org.br/>. Acesso em: 5 out. 2023.

6 Para melhor fluidez do texto, utilizaremos a seguir apenas “os cientistas” para nos referirmos ao conjunto de profissionais da área independentemente do gênero – o que não desconsidera a importância da linguagem não sexista.

as autoras, muitos dos museus criados no período priorizavam a experiência do público e promoviam atividades educativas.

A origem do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) está relacionada ao Grupo Memória da Astronomia, criado em 1982 e cujo objetivo era organizar os acervos históricos do Observatório Nacional. Naquele ano, o grupo realizou uma mesa-redonda para discutir o perfil de um novo museu de ciência no país. Do debate concluiu-se que a nova instituição deveria ter como objetivos principais a divulgação da ciência e a preservação do legado científico brasileiro. Essas e outras demandas foram encaminhadas ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em agosto daquele ano.

Como resposta, o CNPq transformou o grupo em “Projeto Memória da Astronomia no Brasil e Ciências Afins” – designando-lhe a função de organizar a exposição “Passagem de Vênus no disco do Sol”. O sucesso da mostra⁷ mobilizou o Estado brasileiro, além de intelectuais e arquitetos, em torno da criação de um novo museu de ciência. Exemplo disso é que, em 1983, o Projeto Memória encaminhou a proposta formal de criação do museu ao CNPq. E, no ano seguinte, após uma solicitação assinada por personalidades reconhecidas no país, o prédio do Observatório Nacional, seus anexos e acervos foram tombados (Andrade, Cazelli, 2014).

A escolha do objeto de análise

Como discutimos na seção anterior, o Museu de Astronomia tem em sua origem o propósito de preservar e difundir o legado científico e tecnológico brasileiro. Essa é uma das razões pelas quais escolhemos a mostra de longa duração do museu para este estudo. Além disso, o MAST está situado em São Cristóvão, zona norte do Rio de Janeiro. Essa é uma região que, ao contrário do centro e da zona sul, onde vivem os segmentos sociais mais abastados da cidade, não conta com muitos museus e centros culturais. Dados

⁷ Andrade e Cazelli (2013) apontam que, em doze dias úteis, a mostra foi vista por mais de 1200 pessoas. Na exposição “Passagem de Vênus no disco do Sol”, inaugurada em 8 de dezembro de 1982, era possível aprender a medir a paralaxe solar, além de conhecer instrumentos usados por cientistas no século anterior. Conforme Rizutti e Silva (2016, p. 4), “a paralaxe solar é o desvio aparente do Sol visto por observadores em locais distintos na Terra”.

do Instituto Brasileiro de Museus (Ibram), divulgados pelo *Projeto Colabora*, mostram que dos 128 museus em funcionamento na cidade, apenas quarenta estão fora do centro e da Zona Sul (Garcia; Rabello, 2019). Por esse conjunto de razões, entendemos como pertinente empreender uma análise da exposição de longa duração do MAST, “Olhar o céu, medir a terra”.

A exposição analisada

Inaugurada em 2011, a mostra de longa duração do MAST, “Olhar o céu, medir a terra”, tem como objetivo apresentar a relação entre conhecimentos e instrumentos da Astronomia – e ciências correlatas – com a configuração territorial brasileira. Essa relação é discutida tomando por base a formação do país como conhecemos na atualidade, mais especificamente a partir da chegada dos colonizadores portugueses.

A exposição está sediada no edifício onde ficava o antigo Observatório Nacional, atual anexo do MAST. Nove ambientes abrigam a mostra – que está dividida em seis módulos. São eles: Entrada / A medida de todas as coisas; Estrelas, Mares e Terras; A “exata” medida da América; A circulação do conhecimento; Definição de Fronteiras do Brasil; Sala de Vidro / Saída.

O caráter multimídia da exposição é destacado logo no início, quando o visitante pode interagir com uma tela e aprender sobre alguns instrumentos. Além dos nomes e imagens deles, estão seus respectivos históricos e funcionalidades. Essa etapa é uma espécie de introdução, já que ali estão objetos que serão mencionados durante toda a mostra.

Destacamos, ainda, que a exposição busca ambientar o público com base em sons, pinturas, fotografias e ilustrações próprios de cada época e espaço. Na sala “Estrelas, Mares e Terras”, por exemplo, as paredes e o teto em azul-marinho ajudam a compor os ambientes de medição que existiam em outras épocas. No teto, pontos iluminados se assemelham a estrelas e barulhos de grilo simulam um ambiente noturno.

Ao longo da mostra, somos apresentados ao desenvolvimento científico e tecnológico da Astronomia em nosso país. Com instrumentos expostos, fotografados ou ilustrados, somos convidados a refletir sobre a relação entre os astros, suas medidas em relação à terra e como isso impactou a configuração do território nacional. Como desdobramento, observam-se também os variados tipos de instrumentos científicos produzidos e/ou utilizados no Brasil, que remontam a história da Astronomia local e do patrimônio que o MAST visa salvaguardar.

Percurso metodológico

Este estudo, de caráter exploratório, tem por objetivo identificar como estão representadas as ciências e os cientistas na exposição de longa duração “Olhar o céu, medir a terra”, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST (no Rio de Janeiro, Brasil), utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo Qualitativa (Schreier, 2012; 2014) aplicada aos textos expositivos. O esforço empreendido neste faz parte de um projeto mais abrangente que tem como objetivo identificar como estão representadas as ciências e os cientistas nas exposições dos museus brasileiros.

Sobre os dados analisados

A coleta de dados foi realizada em 20 de maio de 2020, registrando por meio de 66 fotografias os textos de toda a exposição. Estes foram transcritos e organizados conforme a ordem em que aparecem na referida mostra.

Análise de Conteúdo Qualitativa

A Análise de Conteúdo Qualitativa se inicia pela construção do quadro de codificação; neste, aponta Schreier (2014), categorias e subcategorias devem necessariamente cumprir os requisitos de:

1. Unidimensionalidade: os aspectos tratados em cada categoria devem ser bem delimitados e claramente explicitados, a fim de evitar sobreposições entre diferentes categorias principais;
2. Exclusão mútua: cada unidade de codificação pode ser codificada somente em uma das subcategorias sob uma categoria principal;
3. Exaustividade: todos os aspectos relevantes do material analisados devem ser contemplados por alguma (sub)categoria.

Ainda segundo a autora, as categorias e subcategorias que virão a compor o quadro de codificação podem ser definidas conforme questões conceituais, formuladas com base nos dados disponíveis ou numa combinação de ambas opções (Schreier, 2014). Em se tratando este de um estudo exploratório, optamos aqui por categorias e subcategorias que emergem do conteúdo analisado, geradas por meio do uso da estratégia de sucessiva sumarização⁸ – o que faz do próprio quadro de codificação o resultado principal dessa análise de conteúdo (Schreier, 2014).

Para garantir a consistência da codificação, Schreier (2014) propõe a execução de duas rodadas de codificação distintas. Para tal, no entanto, é preciso antes de mais nada garantir que os recortes dos textos analisados em ambas as rodadas sejam os mesmos. Com esse objetivo, o material deve ser segmentado em unidades de codificação antes da execução da primeira rodada de codificação. Os critérios para essa segmentação podem ser formais, resultando em unidades de codificação compostas por palavras, frases, parágrafos etc., ou temáticos. Nesta análise, optamos pela segmentação temática, ou seja, nossas unidades de codificação foram divididas segundo os temas abordados pelos textos expositivos.

Segmentado o material, passamos para a codificação teste, ou fase piloto, momento onde se avalia a qualidade do quadro de codificação produzido segundo critérios de **consistência** e **validade**. Esse processo é composto pelos mesmos passos da codificação

⁸ Estratégia que consiste em parafrasear passagens relevantes do texto, unir as passagens semelhantes em grupos que são transformados em categorias e subcategorias (Schreier, 2014, p. 176).

final: cada unidade de codificação é codificada em uma categoria do quadro, por duas rodadas, que devem ser separadas entre si pelo espaço de tempo de dez a quatorze dias (Schreier, 2014).

A **consistência** do quadro é aferida pela comparação dos resultados das duas rodadas, entendendo que categorias e subcategorias bem delimitadas terão atribuídas a si as mesmas unidades de codificação nas duas rodadas. Já o critério de **validade** diz respeito à capacidade do quadro de codificação em apresentar ao leitor um panorama da integralidade do material analisado, podendo ser avaliada pela frequência de aparecimento de subcategorias – evidenciando temas que recebem mais ou menos importância nos textos. Se ao final da fase piloto o quadro de codificação gerado necessitar apenas de pequenos ajustes, este é considerado apto para ser utilizado na análise principal. Por outro lado, um resultado que evidencie a necessidade de muitas alterações torna necessário a execução de uma segunda fase piloto após sua reformulação (Schreier, 2014, p. 179).

Finalmente, parte-se para a análise ou codificação final, momento onde o quadro de codificação não pode mais ser alterado, o que torna imprescindível a execução dos processos e etapas supracitados.

14

Resultados e discussão

Quadro 1. Quadro de codificação

Categorias	Subcategorias	Frequência
1. O Museu de Astronomia e Ciências Afins	a. Histórico institucional	2
	b. Objetivos institucionais	2
Frequência total da categoria		4
2. Exposição	a. Justificativa	1
	b. Objetivos	1
	c. Conteúdo	2

Frequência total da categoria		4
3. História da Astronomia e Ciências Afins	a. Astronomia, Ciências Afins e Sociedade	44
	b. Astronomia, Ciências Afins e História do Brasil	33
Frequência total da categoria		77
4. Conceitos científicos	a. Explicação com uso de jargões da Astronomia e Ciências Afins e/ou de forma inacessível ao público não especializado no tema	6
	b. Explicação sem uso de expressões da Astronomia e Ciências Afins e/ou de forma acessível ao público não especializado no tema	20
Frequência total da categoria		26
5. Instrumentos	a. Exibição com descrição vinculada aos objetivos, origem e procedência	54
	b. Exibição sem descrição vinculada aos objetivos, origem e procedência	1
Frequência total da categoria		55
6. Cientistas de destaque	a. Personalidades no exterior	7
	b. Personalidades no Brasil	3
Frequência total da categoria		10
7. Informações sobre os cientistas	a. Menções pontuais	56
	b. Menções detalhadas	3
Frequência total da categoria		59

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Para acessar a exposição, na sede do MAST, o visitante precisa se deslocar até o pavimento superior do museu, onde uma rampa o conduz à antiga sede do Observatório Nacional (ON). Na entrada desse edifício ainda se encontra preservado esse mesmo nome na fachada – Observatório Nacional –, bem como o estilo arquitetônico do período de sua construção, no ano de 1827.

Figura 1. Fachada do antigo Observatório Nacional, atual anexo do MAST



Fonte: Disponível em: <https://www.gov.br/mast/pt-br/acesso-informacao/instituicao/institucional>. Acesso em: 2 out. 2023.

Já no *hall*, uma placa de identificação intersecciona passado e presente, descrevendo o museu como unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) – instituído em 1985. No que se refere ao conteúdo da mostra em si, os primeiros dizeres do texto de apresentação fazem referência ao ON e, conseqüentemente, ao histórico institucional.

Os instrumentos científicos aqui apresentados – em grande parte originários do **Imperial Observatório/Observatório Nacional** – foram utilizados em contextos

diversos e contribuíram para o **desenvolvimento sobretudo da astronomia, da geografia, da cartografia e da navegação astronômica no país** (A Exposição [...], 2011, grifo nosso)⁹.

Além de apontar para o histórico do museu, essa introdução sugere um alinhamento da mostra aos próprios objetivos a que o MAST se propõe, já que a instituição tem a missão de “ampliar o acesso da sociedade ao conhecimento científico e tecnológico por meio da pesquisa, preservação de acervos e divulgação da atividade científica brasileira” (MAST, 2021)¹⁰.

O impacto institucional também se faz notar quando a exposição sinaliza que “o acervo do MAST é testemunha de uma ciência que procurava uma unificação da linguagem científica”¹¹ (A Exposição [...], 2011). Dessa forma, ao expor os instrumentos que estão sob sua guarda, o museu visa reforçar sua função social e apontar para a importância histórica de seu patrimônio, tanto em relação à tecnologia nacional como ao desenvolvimento da ciência em sentido mais amplo.

Os 55 instrumentos apresentados¹², além de serem organizados como uma linha cronológica das técnicas e descobertas científicas, também exprimem necessidades sociais, alinhadas a interesses políticos e econômicos de diferentes períodos e países. Assim, a incursão pela história da Astronomia, proposta pelo museu, encontra no desafio da medição do tempo e do espaço a sua justificativa¹³. O objetivo da mostra, por sua vez, que em nosso estudo corresponde à categoria 2b, consiste em explorar a “relação entre a ciência e a configuração territorial do Brasil” (A Exposição [...], 2011).

9 Unidade de codificação inserida na categoria 1a.

10 O esforço por promover uma aproximação entre a sociedade e o campo científico, em particular a Astronomia, encontra respaldo na história da ciência. Desde os registros da Antiguidade, quando ainda sequer havia a noção de ciência como entendemos atualmente, as práticas de Astronomia estiveram atreladas ao desenvolvimento da humanidade. Exemplo disso são os calendários orientados pela posição da Lua (Picazzio, 2009) e o manejo agrícola com base na compreensão das estações do ano (Itokazu, 2009).

11 Unidade de codificação inserida na categoria 1b.

12 A exibição de cada instrumento foi identificada como unidade de codificação inserida na categoria 2c. Já as legendas explicativas sobre eles, bem como a ausência delas, foram identificadas como unidades de codificação das categorias 5a e 5b, respectivamente.

13 Unidade de codificação inserida na categoria 2a.

Colocados os contextos, motivações e objetivos da mostra, o MAST define como marco histórico inicial as expedições marítimas de Portugal, no século XV (categoria 3). Na época, a coroa portuguesa, assim como monarcas de outros países europeus, a exemplo da Espanha, visavam ampliar seus domínios coloniais a partir da identificação de territórios ainda não mapeados. Nesse sentido, o desenvolvimento da Astronomia e das Ciências Afins é apresentado como essencial para o avanço das navegações e, conseqüentemente, da colonização.

[...] o conhecimento matemático sobre as propriedades da esfera, somado à utilização de instrumentos que permitiam determinar a altura dos astros, **possibilitou** a aventura atlântica, iniciada pelos portugueses e espanhóis no século XV (A Exposição [...], 2011, grifo nosso)¹⁴.

É possível verificar também a presença de interesses políticos na produção científica – evidenciando que, mesmo entre os saberes chamados “exatos”, pode haver subjetividades que tensionam o caráter de neutralidade comumente atribuído à ciência (Stengers, 1997). Essa observação pode ser identificada, por exemplo, no excerto da exposição que aponta a tendência portuguesa de alargar as representações cartográficas para incluir em seus limites as bacias dos rios Amazonas e Prata. Situações como essa aludem à disputa histórica por territórios protagonizadas por Portugal e Espanha.

Adiante, ao discorrer sobre as descobertas do campo científico, é notável a preocupação das curadoras em problematizar a concepção da ciência como algo que se produz de maneira isolada. Quando mencionam a criação do astrolábio náutico¹⁵, por exemplo, elas afirmam ser “sempre questionáveis” as atribuições de um invento a apenas uma pessoa (A Exposição [...], 2011)¹⁶.

Ainda sobre a representação da ciência, como a mostra explora a relação da Astronomia com a configuração do território nacional,

¹⁴ Trecho inserido na unidade de codificação da categoria 3a.

¹⁵ Esse é um instrumento que “por muito tempo, foi utilizado para medir a altura dos astros – estrelas e planetas – e auxiliar na localização em alto mar” (A Exposição [...], 2011). A legenda do referido instrumento foi inserida na unidade de codificação 5a.

¹⁶ Trecho inserido na unidade de codificação inserida na categoria 3a.

há uma especial atenção aos pesquisadores e instituições de pesquisa de Portugal. Além disso, como entre os séculos XV a XVII a relação entre Estado e religião era mais próxima do que ocorre na atualidade, destaca-se, na mostra, a presença dos padres jesuítas nos debates científicos.

Em seguida, quando se aborda a consolidação dos portugueses sobre nosso país, passa-se à discussão de expedições internas e de pesquisas empreendidas por instituições e pesquisadores fixados aqui. É o caso das observações de cometas feitas no Colégio de Salvador durante o século XVII¹⁷.

Adiante, nas categorias 4 e 5, identificamos a face mais técnica da exposição – e com menos ênfase na história –, uma vez que elas se referem aos conceitos científicos e aos instrumentos, respectivamente. Nossa observação sugere que as definições mais bem elaboradas na mostra tenham sido as de **latitude e longitude**. Para apresentá-las, as curadoras destacaram os conceitos em negrito, além de optarem pela disposição das informações num *box* com cor diferenciada. Em nossa análise, essa escolha museográfica encontra respaldo na centralidade desses conceitos para o desenvolvimento da navegação (Seemaan, 2013) – um dos pontos de partida da mostra.

Antes de acessar as referidas definições, o público é apresentado à seguinte introdução: “Saber sua posição na terra... Se localizar.../ Qualquer ponto geográfico na Terra pode ser definido pelas coordenadas de latitude e longitude” (A Exposição [...], 2011). Dessa forma, o visitante entende também qual o propósito de estabelecer a latitude e a longitude. Feitos os detalhamentos conceituais, há, ainda, duas representações do globo terrestre, ilustrando cada uma das definições.

Diante da exemplificação de como esses conceitos foram abordados, entendemos que há um esforço didático para tornar a mostra acessível ao público não especializado. Essa constatação também encontra respaldo ao verificarmos as frequências das explicações com ou sem uso de jargões da Astronomia e Ciências

¹⁷ Unidade de codificação inserida na categoria 3b.

Afins, isto é, de forma acessível ou não ao público não especializado no campo (categorias 4a e 4b, respectivamente). No total, são seis explicações que usam esses termos contra vinte que adotam uma linguagem acessível.

Ao observar especificamente os instrumentos (categoria 5), encontramos em praticamente todos eles alguma informação sobre seu uso e/ou contexto de criação, bem como a sua origem e procedência¹⁸ ¹⁹. Nesse sentido, devemos dizer que se trata de um resultado esperado, já que a exposição parte dos próprios instrumentos para realizar sua proposta.

Entre todos os instrumentos apresentados, apenas um – a réplica do quadrante náutico²⁰ – não tem sua origem detalhada de maneira direta²¹. Contudo, suas funções e contextos de desenvolvimento aparecem diversas vezes, ainda que diluídas, nos textos da mostra.

Também sobre esse aspecto, salientamos que mesmo ao exibir instrumentos que já haviam aparecido na exposição anteriormente – na forma de exemplares físicos, ilustrações ou fotografias – sempre há a repetição da finalidade do item²². Essa opção museográfica demonstra a constância da abordagem didática no conjunto da exposição, facilitando a compreensão do público e a fixação do conteúdo abordado, sobretudo para visitantes de fora do campo astronômico.

Algo que demonstra o didatismo da mostra em relação aos instrumentos é o fato de parte deles ser exibida junto a instruções ou explicações sobre o uso. Esse é o caso da luneta meridiana cuja forma de usar está descrita na imagem a seguir.

18 As legendas sobre cada instrumento foram identificadas como unidade de codificação inserida na categoria 5a.

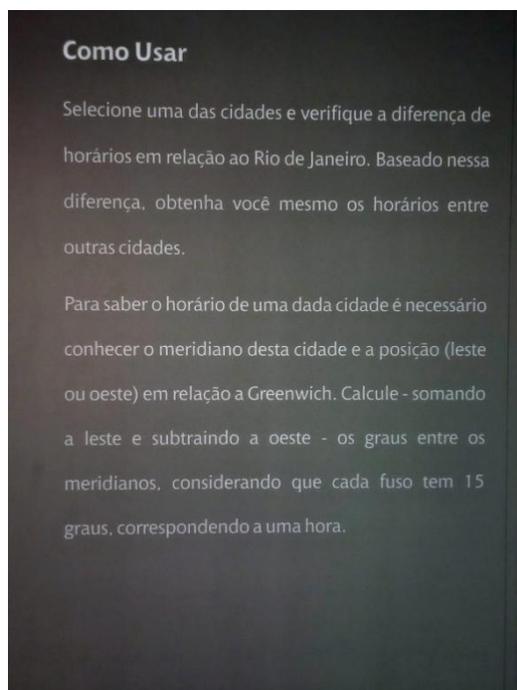
19 Nesse aspecto, destacamos que identificar o país de origem dos instrumentos colabora para que o público estabeleça uma cartografia do conhecimento e da produção científica em Astronomia. Assim, é possível instigar a reflexão sobre a posição de centralidade ou periférica que cada país ocupa – no passado e no presente – em relação a esse campo científico e sua história.

20 “[...] Sua principal função era medir distâncias percorridas através do ângulo de inclinação da Estrela Polar, mas também era útil, até certo ponto, para calcular a latitude de um dado local” (Bezerra; Pereira, 2014, p. 19).

21 A ausência de legenda sobre o instrumento foi identificada como unidade de codificação inserida na categoria 5b.

22 Sextantes, lunetas, bússolas e cronômetros são alguns dos equipamentos que aparecem mais de uma vez na exposição. Se a múltipla ocorrência de sua exibição pode indicar a importância de tais instrumentos para a abordagem proposta, também é possível entendê-la como uma linha de evolução tecnológica, na qual cada item reapresentado tem suas características modificadas de acordo com a época, o país e o contexto de fabricação.

Figura 2. Instruções para uso da luneta meridiana



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

21

Especificamente em relação à representação de cientistas (categorias 6 e 7), é possível inferir que há a visão da Astronomia e das Ciências Afins como resultado de uma construção coletiva, tendo em vista, por exemplo, o destaque da mostra às variadas missões de exploração do território. Embora poucos envolvidos tenham suas biografias detalhadas²³, a curadoria buscou representar expedidores que compunham as missões em fotos em tamanho real e/ou indicando listagens de participantes – e, em alguns casos, a profissão dos envolvidos. Nessa perspectiva, podemos verificar um alinhamento do museu, ainda que parcial, às concepções mais contemporâneas de ciência, em que a realização de projetos coletivos é mais valorizada e incentivada (Gil-Pérez *et. al.*, 2001; Antunes, 2021).

No caso dos cientistas relevantes com reconhecimento no exterior (categoria 6a), as referências a eles tratam da autoria de

²³ Os textos expositivos que detalham as trajetórias de cientistas foram identificados como unidade de codificação inserida na categoria 7b.

teorias, métodos e conceitos, sem maiores contextualizações a respeito de sua produção. Como exemplo, citamos o físico inglês Isaac Newton, autor da Teoria da Gravitação Universal, e cuja menção na mostra é sucinta.

Dessa forma, parece haver uma expectativa de que o público visitante já tenha um conhecimento prévio sobre essas figuras, sua relevância e produções. Nossa observação ganha mais robustez quando se verificam as ocorrências de pesquisadores apresentados apenas pelo sobrenome – o que permite entrever a presunção de uma relação de proximidade entre o público e o conteúdo exposto que nem sempre se verifica²⁴.

Por outro lado, cientistas relevantes no campo da Astronomia no Brasil²⁵ são abordados de modo mais detalhado. Ao comparar tais dados (categorias 6a e 6b), é possível interpretar que o enfoque escolhido na mostra visa à valorização desenvolvida em solo brasileiro e do próprio MAST, uma vez que os referidos cientistas participaram das instituições e pesquisas que antecederam sua fundação. Essa opção museográfica também pode indicar a tentativa de aprofundar conhecimentos sobre pesquisadores locais em detrimento de outros cuja obra é reconhecida há mais tempo.

Finalmente, no que se refere às informações sobre os cientistas, ou seja, suas trajetórias profissionais, apenas três contam com uma apresentação detalhada²⁶. Os outros 56 pesquisadores citados aparecem apenas pontualmente (categoria 7b). Em nossa investigação, constatamos que o belga Luiz Cruls é o cientista mais destacado, sendo citado oito vezes e contando com o detalhamento sobre sua carreira. Na mostra, aborda-se a sua chegada ao Brasil, as instituições de pesquisa nas quais atuou, além de debates acadêmicos, institucionais e políticos que contaram com sua participação²⁷.

24 A referência aos matemáticos Cláudio Ptolomeu e Nicolau Copérnico (inseridos em nosso estudo como unidades de codificação na categoria 6a, que se refere a textos sobre personalidades estrangeiras) é um exemplo dessa questão.

25 Unidade de codificação inserida na categoria 6b, que se refere a textos sobre personalidades brasileiras.

26 Unidade de codificação inserida na categoria 7b.

27 Unidade de codificação inserida na categoria 6b.

Além disso, Cruls é apresentado na exposição como grande colaborador do desenvolvimento da Astronomia e Ciências Afins no país. Entre os feitos do pesquisador estão: a chefia da missão de observação da passagem de Vênus pelo disco solar, estudos que viabilizaram a implantação da futura capital brasileira e, ainda, a descoberta de um cometa e uma cratera lunar (Barboza, 2004).

Entendemos a valorização da memória de Cruls também pela sua relação com o Imperial Observatório – instituição da qual se tornou diretor em 1881. Como abordamos no início deste artigo, as instalações do MAST e boa parte de seu acervo são oriundos da referida instituição, posteriormente renomeada de Observatório Nacional.

No que tange aos 56 cientistas e profissionais mencionados apenas pontualmente (categoria 7a), identificamos algumas problemáticas. Com exceção de casos como os dos astrônomos Manoel Pereira Reis, nascido em Salvador, e Emmanuel Liais, de Cherbourg, França²⁸, que protagonizaram alguns embates teóricos e profissionais com Cruls (Nader, Santos, 2010; Oliveira, Videira, 2003), pouco se diz, na exposição, sobre outras personalidades do campo.

José Maria dos Reis e José Hermida Pazos, por exemplo, são citados apenas como proprietários da oficina onde se produziu o Altazimute Prismático, projetado por Liais. O instrumento ótico, de alta precisão, permitiu ampliar de 100 a 120 vezes os objetos astronômicos. Pela contribuição científica, o objeto foi premiado na Exposição Universal de Paris, em 1889 (Freitas Filho, 2011). Contudo, a atuação de Reis e Pazos foi além de mantenedores de uma oficina de instrumentos científicos para pesquisadores consolidados.

Motivados pelos ideais de progresso e desenvolvimento do século XIX²⁹, Reis e Pazos fizeram de sua oficina um local de formação que incluía desde a alfabetização de adultos até

²⁸ Em nossa análise, os textos expositivos sobre ambos os pesquisadores estão inseridos como unidades de codificação 6b.

²⁹ Ariane Ewald (2001) aponta que esses princípios consistiam numa atualização do iluminismo, aplicada à nova dinâmica capitalista.

a formação de profissionais especializados em atender as demandas da indústria científica nacional. Freitas Filho (2011) acrescenta, ainda, as habilidades políticas desses dois fabricantes de instrumentos científicos. Entre as entidades com as quais mais estabeleceram contatos estão o Imperial Observatório, no Rio de Janeiro, e a Escola de Minas, situada em Ouro Preto (MG).

Tratava-se da estratégia de estabelecer contatos com representantes ou instituições científicas que, de algum modo, estivessem empenhadas em encontrar soluções práticas que inserissem o Brasil na trilha do progresso e da modernização (Freitas Filho, 2011, p. 152).

Além de constituir um evidente desequilíbrio entre “protagonistas” e “bastidores” da Ciência, como já indicamos anteriormente, essa opção museográfica aponta uma descontinuidade no tom didático e acessível que se buscou construir nos demais aspectos da exposição. Sobre essa problemática, destacamos os apontamentos de Antunes (2021), que indica que pelo menos desde a década de 1970:

[...] Tem havido um número crescente de estudos focados em desmistificar a aparente neutralidade e objetividade da ciência. Hoje, **a compreensão de que a ciência é um produto social já está consolidada** no campo dos Estudos Científicos. Atualmente, muitos historiadores da ciência investigam temas como a circulação do conhecimento, **as contribuições de diferentes povos para as atividades científicas, como os habitantes nativos durante uma expedição científica ou os técnicos de laboratório em um ambiente institucional mais rígido** (Antunes, 2021, p. 20, tradução nossa, grifo nosso)³⁰.

30 No original: “[...] there has been a growing number of studies focused on demystifying the apparent neutrality and objectivity of science. Today, the comprehension that science is a social product is already consolidated in the field of Science Studies. Many historians of science are nowadays investigating themes such as circulation of knowledge, the contributions of different peoples to scientific activities, such as native inhabitants during a scientific expedition or lab technicians in a more rigid institutional setting” (Antunes, 2021, p. 20).

Já a possibilidade de colaboração por parte de nativos com a ciência, como sugere Antunes (2021) no excerto acima, também não é aventada ou problematizada na exposição. Embora haja estudos que, na contemporaneidade, estejam se dedicando a compreender e difundir os saberes produzidos de forma não hegemônica, no caso brasileiro, por parte de povos indígenas, inclusive na Astronomia, essa questão inexistente na exposição.

Com isso, o entendimento propagado pela mostra é o de que o conhecimento sobre os astros só passou a ser possível a partir das grandes navegações, com a chegada dos colonizadores. Essa perspectiva diverge daquilo que autores como Rodolfo Langhi (2004) têm documentado. Em seu estudo, o autor formula uma espécie de linha do tempo que permite entrever que o desenvolvimento da Astronomia no Brasil já ocorria entre os nativos indígenas. Recuperando estudos desde a década de 1980, Langhi (2004) aponta registros de observações dos astros, bem como a elaboração de marcações do tempo e das estações do ano por parte dos povos originários.

Ainda sobre o perfil de cientistas e outros profissionais mencionados na mostra, destacamos que todos são homens – o que, a nosso ver, pode refletir uma dificuldade antiga relacionada à Astronomia e Ciências Exatas no geral (Sitko, 2022; Viegas, 2014). Uma pesquisa conduzida por Tuesta *et. al.* (2019), com base em dados cadastrados na plataforma Lattes entre 1966 e 2015, identificou 66,8% currículos de homens vinculados às Ciências Exatas e da Terra³¹. As mulheres pesquisadoras, por sua vez, correspondem a apenas 33,1%.

Outros estudos sobre o campo, que abordam a presença de mulheres, indicam como problemas históricos: a proibição e/ou cerceamento da educação das mulheres e o impedimento de exercer trabalhos noturnos – prática corrente para quem atua com observação de astros (Barros, 2018; Sitko, 2022).

31 Na divisão disciplinar da plataforma Lattes, a categoria “Ciências Exatas e da Terra” é chamada de Grande Área. Nela, estão incluídas as seguintes subáreas: Astronomia, Ciência da Computação, Física, Geociências, Matemática, Oceanografia, Probabilidade e Estatística e Química.

Apesar dessas dificuldades, podemos mencionar alguns exemplos de mulheres com ações de relevância na Astronomia, a exemplo de Hipátia, que atuou nos campos da Matemática e da Astronomia, sendo considerada inventora de instrumentos utilizados na navegação (Souza; Negreiros, 2021). Outro exemplo notável é o de Caroline Herschel, que embora tenha começado a carreira como astrônoma assistente, ganhou reconhecimento após a descoberta de oito cometas (Winterburn, 2015).

Já no Brasil, podemos citar Yedda Veiga Ferraz, primeira mulher reconhecida como astrônoma e também a primeira a trabalhar no Observatório Nacional (ON). Na década de 1950, participou da criação do primeiro curso de Astronomia na atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (Viegas, 2014).

Embora abranja um período longo – século XV a XIX –, o conteúdo da mostra ora em análise indica que quatro séculos parecem não ter sido suficientes para que a Astronomia e suas Ciências Afins se modificassem ao ponto de termos mulheres pesquisadoras em atuação ou valorizadas por suas contribuições.

Ausentes nas posições de cientistas na mostra discutida, mulheres aparecem de maneira mais evidente em duas ilustrações de livros dos séculos XVII. Em boa parte das representações, sobretudo desenhos e pinturas, as figuras humanas são diminutas ou aparecem de costas para o público, dificultando sua identificação. Apesar disso, pelos trajes da maioria e pela narrativa construída ao longo da exposição, não é desarrazoado inferir que a maioria ou mesmo a totalidade dessas representações corresponda a homens.

Aqui, destacamos uma representação presente na obra *Uranophilus Caelestis Peregrinus*, de Valentim Estancel.

Figura 3. Representação exposta na seção “Olhares sobre os cometas”



Fonte: Disponível em: <https://bdlb.bn.gov.br/acervo/handle/20.500.12156.3/10889>. Acesso em: 10 out. 2023.

A imagem acima mostra duas mulheres e um homem em aparente contemplação da natureza e seus astros. Embora pareça haver um interesse feminino pela ciência, sobretudo da figura à direita, que maneja um instrumento de medição sobre o globo terrestre e se inclina para alcançá-lo, é ao lado do homem que o globo se encontra – sugerindo que é ele quem detém autoridade sobre os conhecimentos relacionados aos astros.

Mulheres também são evocadas a partir de uma representação em tamanho real que separa o sexto e o sétimo espaço da exposição. De pele branca, trajada em roupas de elite do século XIX, apropriadas para o clima europeu, a mulher ilustrada parece entrar na sala para acompanhar uma exposição. Aqui, destacamos que o sétimo ambiente da mostra “Olhar o céu, medir a terra” aborda as Exposições Universais³². Ou seja, a posição destinada às

³² Esses eventos se consolidaram como oportunidades de mostrar ao mundo os graus de “progresso” e “civilização” de cada país participante. Naquele período, o mundo ocidental vivia sob o impacto do “século das luzes” – como ficou conhecido o século XVIII, em razão do auge atingido pelos ideais iluministas. O avanço desse pensamento fez as elites políticas e econômicas investirem no desenvolvimento científico e tecnológico. Alguns dos resultados concretos dessas articulações são as referidas exposições, bem como a criação de publicações de divulgação científica.

mulheres, tanto nas representações do século XVII como nas do século XIX, parece ser a de observadora curiosa.

Nesse sentido, ressaltamos que o Museu de Astronomia e Ciências Afins já conta com um projeto chamado “Meninas na Ciência”, cujo objetivo é exatamente ampliar o interesse delas nesse campo (Herrera, Spinelli, Germano, 2017). Diante disso, entendemos que estreitar a cooperação entre os diferentes setores do museu em favor da promoção da equidade de gênero poderia ampliar a efetividade da iniciativa e facilitar o desenvolvimento de projetos destinados a outras minorias sociais ainda não contempladas.

No que se refere às características étnico-raciais dos pesquisadores mencionados, não há informações explícitas. Nesse aspecto, o que é mais evidenciado é sua origem geográfica – sendo a maioria de Portugal. Salvo no sétimo ambiente da mostra, onde se inicia o detalhamento das trajetórias de Cruls, Liais e Pereira Reis, os rostos dos cientistas quase não são representados. Contudo, diante da dificuldade que a maioria dos segmentos sociais obteve para acessar a ciência ao longo da história e pela própria narrativa apresentada pela exposição, é possível inferir que o campo fosse predominantemente branco, além de masculino, como verificamos acima.

Mesmo no presente, a dificuldade de mulheres para atuar na área permanece (Viegas, 2014). Além delas, outros grupos sociais, como o dos negros, encontram problemas para acessar e se manter na Astronomia (Brito, 2020).

Considerações Finais

Diante da análise empreendida, consideramos que o Museu de Astronomia e Ciências Afins cumpre com o que se propõe na mostra “Olhar o céu, medir a Terra” – que tem como fim apresentar a relação da Astronomia com a configuração do território brasileiro. Para isso, são utilizados os instrumentos científicos do acervo do MAST, o que auxilia a compreensão da história do desenvolvimento

científico e tecnológico nacional. O feito é alcançado, sobretudo, pela maneira didática com que as instruções de uso dos equipamentos e os conceitos da área são apresentados.

Além disso, pontuamos que a trajetória científica exposta é cuidadosamente imbricada com a história nacional, explicitando ao visitante as condições sociais em que se desenvolveu cada descoberta, equipamento ou evento. Em nossa perspectiva, isso demonstra um alinhamento do MAST com seus objetivos institucionais e com sua origem – que é marcada pelo compromisso com a democratização e a popularização do acesso à ciência. Esse é um fato que abordamos na seção inicial deste trabalho, quando aludimos ao centenário da passagem de Vênus pelo disco Solar e a exposição que precedeu a fundação do MAST.

No que se refere à representação da ciência, cuja análise constitui um dos cerne de nosso projeto, identificamos como positivo o apontamento crítico sobre a noção de universalidade e neutralidade da ciência, bem como a abordagem da problemática de se atribuir inventos apenas a uma pessoa. Reforçada por citações e descrições de disputas geopolíticas, essa crítica indica para o público que, mesmo nas áreas que chamamos de “exatas”, determinados marcos podem ser influenciados por fatores alheios à ciência.

Também merece destaque o esforço multimídia para facilitar a compreensão de conceitos, bem como das instruções de uso dos equipamentos. Com essa abordagem, acreditamos que o museu integra o público à exposição, além de conscientizá-lo a respeito da presença da Astronomia e Ciências Afins em eventos cotidianos.

Em relação à representação de cientistas, outro aspecto central de nossa análise, os pesquisadores que exerceram mais influência no campo, sobretudo entre o fim do século XVIII e o início do século XIX, tiveram as trajetórias de vida bem exploradas. A partir da exposição, é possível identificar seu círculo de sociabilidade política e econômica, bem como suas afiliações institucionais. Acreditamos que isso se deva ao fato de tais cientistas estarem entre os precursores do campo da Astronomia no Brasil, além de terem desenvolvido ações que coincidem com a própria história do MAST.

Por outro lado, identificamos a permanência de desafios que também se notam em outros museus de ciência há algum tempo. Entre eles, destacamos uma hierarquização entre cientistas mais relacionados à pesquisa e instituições de ensino e outros que exerciam funções de assistência (Delicado, 2008; Durant, 1998). Embora haja menções ao fato de a ciência ser uma produção coletiva, a mostra não consegue explicitar essa característica de forma contínua, apresentando contradições em relação à proposta que desenvolveu de forma mais consistente nas primeiras seções da exposição.

Nesse sentido, reiteramos que, na exposição, os chamados “fabricantes de instrumentos” não tiveram o mesmo tratamento que profissionais com maior prestígio e reconhecimento social e/ou acadêmico. Ainda que, como indicamos na discussão de resultados, alguns deles não tenham sido apenas fabricantes, mas verdadeiros articuladores políticos e econômicos, que fomentaram o desenvolvimento da tecnologia nacional e seus meros “instrumentos” essenciais para o desenvolvimento da ciência.

Ainda sobre o perfil dos cientistas apresentados, ressaltamos a predominância de cientistas homens. Como mencionamos anteriormente, essa sobrerrepresentação pode estar relacionada à própria realidade da Astronomia e das Ciências Afins no período histórico que a exposição se propôs a retratar. Entretanto, como observamos uma posição crítica sobre as condições de produção da ciência e sua pretensa universalidade, entendemos que seria possível uma abordagem crítica também a respeito dessas questões.

Posicionar a divulgação científica em prol da equidade de gênero, como pontuam (Reznik; Massarani, 2022), e de raça, acrescentamos, seria uma forma de dar continuidade ao legado de pioneirismo, participação social e promoção da cidadania que caracteriza o MAST desde sua fundação.

No texto que encerra “Olhar o céu, medir a terra”, o museu parece solidificar a concepção de ciência que buscou construir ao longo da mostra. Ali, os desafios e obstáculos constantes da humanidade

são indicados como motor para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Nesse sentido, entendemos que num país como o Brasil, que ainda convive com múltiplos desafios de acesso à educação, à pesquisa e à ciência, diretamente relacionados a problemas socioeconômicos mais amplos, a contribuição que o MAST vem oferecendo e pode continuar a oferecer será fundamental.

Referências

A EXPOSIÇÃO Olhar o céu, medir a terra. Coordenação da exposição: Maria Esther Alvarez Valente. Curadoras: Heloisa Meireles Gesteira e Moema de Rezende Vergara. Patrocínio: Faperj, CNPQ, Mast e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2011.

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de; CAZELLI, Sibeles. MAST, um projeto precursor. *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.). **História da Astronomia no Brasil**: volume 2. Recife: Cepe, 2014. p. 359-374.

ANTUNES, Anderson Pereira. Social Network Analysis in the History of Sciences: Visualising Sociability in Scientific Expeditions with Gephi. **Publicaciones de La Asociación Argentina de Humanidades Digitales**, La Plata, v. 2, e019-0, 2021. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/139947>. Acesso em: 30 set. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS. Planetários do Brasil. *In*: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS. **[Site Institucional]**. Porto Alegre, [2016?]. Disponível em: <https://planetarios.org.br/planetarios-do-brasil/>. Acesso em: 5 out. 2023.

BARBOZA, Christina Helena. **Luiz Cruls, um cientista a serviço do Brasil**. [Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins], 2004. 1 catálogo de exposição.

BARROS, Magali Conceição de. As mulheres do Harvard College Observatory: Henrietta Swan Leavitt – a mulher que descobriu como medir a distância das galáxias. **História da Ciência e Ensino**, São Paulo, v. 18, n. especial, p. 12-21, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/37138>. Acesso em: 1 out. 2023.

BERNARDINO-COSTA, Joaze. Política afirmativa, democratização do acesso à universidade e propostas de avaliação: Lei de cotas teve papel central para a entrada de negros, indígenas e estudantes oriundos de escolas públicas nas universidades públicas. **Ciência & Cultura**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 1-9, 2023. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252023000100003&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 29 set. 2023.

BEZERRA, Hanna Marry Viana; PEREIRA, Ana Carolina. Utilizando o quadrante no estudo de alguns conceitos matemáticos na formação inicial do professor de matemática. *In*: ENCONTRO DE GRUPOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2014, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: UFC, 2014. v. 1. p. 19-23. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/47385/1/2014_eve_hmvbezerra.pdf. Acesso em: 14 set. 2023.

BITTENCOURT, Zoraia Aguiar; PEREIRA, Thiago Ingrassia. Educação Superior em Contexto Emergente: a Democratização da Universidade Brasileira em Debate. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, v. 8, n. 00, e022021, 2022. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8665194>. Acesso em: 24 set. 2023.

BRITO, Alan Alves. Os corpos negros: questões étnico-raciais, de gênero e suas intersecções na física e na astronomia brasileira. **Revista da ABPN**, Curitiba, v. 12, n. 34, p. 816-840, 2020. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/842>. Acesso em: 31 out. 2023.

BUENO, Chris. A divulgação científica da astronomia no Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 63-65, 2019. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000300016. Acesso em: 1 nov. 2023.

BUENO, Wilson da Costa. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 9, n. 37, p. 1420-1428, 1985. Disponível em: <https://biopibid.paginas.ufsc.br/files/2013/12/Jornalismo-cient%C3%ADfco-conceito-e-fun%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2023.

CARVALHO, Vanessa Brasil de *et. al.* Ciência na TV: percepções de adolescentes de três cidades brasileiras. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 1187-1206, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/87PJDbpLw5VmHqt3Bvzq5XD/>. Acesso em: 24 out. 2023.

CAZELLI, Sibebe; MARANDINO, Martha; STUDART, Denise Coelho. Educação e Comunicação nos Museus de Ciência: aspectos históricos, pesquisas e prática. *In*: MARANDINO, Martha; GOUVÊA, Guaracira; LEAL, Maria Cristina (org.). **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência**. Rio de Janeiro: Editora Access, 2013. p. 83-106.

DAM, Frans; BAKKER, Liesbeth; DIJKSTRA, Anne M.; JENSEN, Eric (org.). **Science Communication – An Introduction**. Singapura: World Scientific Series, 2020.

DELICADO, Ana. Microscópios, batas brancas e tubos de ensaio: representações da ciência nas exposições científicas. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 83, p. 79-98, 2008. Disponível em: <https://journals.openedition.org/rccs/454?lang=en>. Acesso em: 4 set. 2023.

DJKSTRA, Anne M. *et al.* Setting the Scene. *In: Science Communication: An Introduction*. [S. l.]: World Scientific Publishing, 2020. p. 117.

DURANT, John. Introduction. *In: DURANT, John (org.) Museums and the Public Understanding of Science*. London: Science Museum, 1998. p. 7-11.

EWALD, Ariane P. Tecnologia e progresso: o Brasil civiliza-se no século XIX no século XIX. **Logos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 14, p. 62-71, 2001. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/logos/article/view/14774>. Acesso em: 25 set. 2023.

FILIPAK, Sirley Terezinha; PACHECO, Eduardo Felipe Hennerich. A democratização do acesso à educação superior no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 54, p. 1241-1268, 2020. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1981-416X2017000401241&lng=pt. Acesso em: 30 set. 2023.

FREITAS FILHO, Almir Pita. José Maria dos Reis e José Hermida Pazos: fabricantes de instrumentos científicos no Brasil (séculos XIX e XX). **Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada**, Juiz de Fora, v. 6, n. 10, p. 138-159, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/heera/article/view/26345>. Acesso em: 3 nov. 2023.

GARCIA; Fernanda; RABELLO, Júlia. Os sem-museus. **Projeto Colabora**, [s. l.], 3 abr. 2019. Colabora Universidades. Disponível em: <https://projetocolabora.com.br/ods9/os-sem-museus/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

GARCIA, Léo Manoel Lopes da Silva; GOMES, Raquel Salcedo. Causas da evasão em cursos de ciências exatas: uma revisão da produção acadêmica. **Revista Educar Mais**, Pelotas, v. 6, p. 937-

957, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2970>. Acesso em: 30 set. 2023.

GIL PÉREZ, Daniel *et. al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ>. Acesso em: 4 out. 2023.

GOB, André; DROUGUET, Noémie. **A museologia**: história, evolução, questões atuais. Tradução de Dara Rocha e Carlos Alberto Monjardim. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2019.

HERRERA, Benitez Sandra; SPINELLI, Patrícia Figueiró; GERMANO, Ana Paula. Inclusão pela Ciência: O caso do projeto Meninas no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL FAZENDO GÊNERO, 11.; WOMENE'S WORLDS CONGRESS, 13., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. p. 1-12. Disponível em: https://www.en.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1503617269_ARQUIVO_BenitezHerreraSandra-MeninasNoMuseu.pdf. Acesso em: 2 out. 2023.

ICOM. 224 Years of Defining Museum. *In*: ICOM. **[Site Institucional]**. Paris, 2020. Disponível em: https://icom.museum/wp-content/uploads/2020/12/2020_ICOM-Czech-Republic_224-years-of-defining-the-museum.pdf. Acesso em: 29 set. 2023.

ICOM. ICOM is pleased to announce that the proposal for the new museum definition was approved. *In*: ICOM. **[Site Institucional]**. Paris, agosto 2022. Disponível em: <https://icom.museum/en/news/icom-approves-a-new-museum-definition/#:~:text=NetworkICOM%20approves%20a%20new%20museum%20definition&text=The%20new%20text%20reads%3A,exhibits%20tangible%20and%20intangible%20heritage>. Acesso em: 13 set. 2023.

ITOKAZU, Anastasia Guidi. 1609: da astronomia tradicional ao nascimento da astrofísica. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 61, n. 4, p. 42-45, 2009. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v61n4/14.pdf>. Acesso em: 25 set. 2023.

LANGHI, Rodolfo. **Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2004. 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual de São Paulo – UNESP, Bauru, 2004. Disponível em: https://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/DIS_MEST/DIS_MEST20040625_LANGHI%20RODOLFO.pdf. Acesso em: 6 set. 2023.

LINHARES; Fernando Roberto da Costa; NASCIMENTO. Sylvania Sousa. Espaços de Divulgação de Astronomia no Brasil – Um Mapeamento através da Internet. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Abrapec, 2009, p. 1-12. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1128.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

LOUREIRO, José Mauro Matheus. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 88-95, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/LDJ8RsrGbPF6FwwrxcRyfZH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 set. 2023.

MACDONALD, Sharon. Authorising Science: Public Understanding of Science in Museums. *In*: Irwin, A.; Wynne, B. (ed.), **Misunderstanding Science?: The Public Reconstruction of Science and Technology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. p. 152-171.

MASSARANI, Luisa *et. al.* A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no Museu da Vida. **Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 21, e10524, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/tC7gVGQ5V8LvBjwgzYGzj3P/>. Acesso em: 14 out. 2023.

MAST. Biografia. *In*: MAST. **[Site Institucional]**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mast/pt-br/acao-informacao/instituicao/institucional>. Acesso em: 1 ago. 2023.

NADER, Rundsthen Vasques de; SANTOS, Nadja Paraense. Manoel Pereira Reis: a trajetória de um astrônomo baiano. **Scientiarum Historia**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 271-278, 2010. Disponível em: <https://www.historia-brasil.com/bibliografia/astronomo-baiano.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

OLIVEIRA, Januária Teive de; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. As polêmicas entre Manoel Pereira Reis, Emmanuel Liais e Luiz Cruls na passagem do século XIX. **Revista da SBHC**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 42-52, 2003. Disponível em: https://www.sbhc.org.br/resources/download/1320067832_ARQUIVO_artigos_4.pdf. Acesso em: 13 set. 2023.

PICAZZIO, Enios. A influência da astronomia na ciência e na humanidade. **ComCiência**, Campinas, n. 112, p. 1-4, 2009. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000800007&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em: 29 set. 2023.

REZNIK, Gabriela; MASSARANI, Luisa. Posicionar a divulgação científica em prol da equidade de gênero. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, Buenos Aires, v. 17, n. 50, p. 181-185, 2022. Disponível em: <https://www.revistacts.net/contenido/numero-numero-50/posicionar-a-divulgacao-cientifica-em-prol-da-equidade-de-genero/>. Acesso em: 16 out. 2023.

RIZZUTI, Bruno Ferreira; SILVA, Joilson Souza da. O antigo adapta-se ao moderno: verificação do valor da Unidade Astronômica a partir do trânsito de Vênus reproduzido com o software Stellarium. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 38, n. 3, e3302, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/B8zBjM5G5kN8kgTdGcqLtFn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2023.

SCHMITT, Fernando. Comunicar: transmitir ou compartilhar? **Famecos**, Porto Alegre, v. 4, n. 6, p. 143-146, 1997. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/2976>. Acesso em: 5 out. 2023.

SCHREIER, Margrit. Qualitative Content Analysis. *In: The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis*, Los Angeles: SAGE, 2014. p. 170-183.

SCHREIER, Margrit. **Qualitative Content Analysis in Practice**. Los Angeles: SAGE, 2012.

SEEMAAN, Jörn. Linhas imaginárias na Cartografia: a invenção do primeiro meridiano. **Geograficidade**, Niterói, v. 3, n. extra, p. 31-44, 2013. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geograficidade/article/view/12872>. Acesso em: 30 set. 2023.

SITKO, Camila Maria. Panorama das pesquisas sobre a participação das mulheres na construção da astronomia nos séculos XIX e XX. **Horizontes**, Itatiba, v. 40, n. 1, p. e022023, 2022. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/1298>. Acesso em: 16 set. 2023.

SOUZA, Claudimara dos Santos; NEGREIROS, Cláudia Landin. De Hipátia a Mirzakhani: um percurso pela habilidade feminina para a matemática. *In: GEVEHR, Daniel Luciano. (org.). A Economia do Conhecimento: teoria e práticas em pesquisas*. Guarujá: Científica Digital, 2021. v. 1. p. 23-39.

STEINER, João E. Astronomia no Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 61, n. 4, p. 45-49, 2009. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v61n4/15.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

STENGERS, Isabelle. The Thousand and One Sexes of Science. *In*: STENGERS, Isabelle. **Power and Invention: Situating Science**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1997. p. 133-154.

TUESTA, Esteban Fernandez *et. al.* Análise da participação das mulheres na ciência: um estudo de caso da área de Ciências Exatas e da Terra no Brasil. **Em Questão**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 37-62, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4656/465657930003/465657930003.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

VALÉRIO, Marcelo; BAZZO, Walter Antonio. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 33., 2005, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande: ABENGE/ UFCG-UFPE, 2005. p. 1. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/14/artigos/SC-10-29987920900-1117474585219.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

VIEGAS, Sueli Maria Marino. A astronomia brasileira no feminino. *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.). **História da Astronomia no Brasil**: volume 2. Recife: Cepe, 2014. p. 522-548.

WINTERBURN, Emily. Caroline Herschel: agência e auto-apresentação. **Notes and Records: The Royal Society Journal of the History of Science**, [s. l.], v. 69, n. 1, p. 69-83, 2015. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsnr.2014.0060>. Acesso em: 10 set. 2023.