Astronomia nas Culturas para pessoas cegas: o papel do design como mediador entre ciência, saberes ancestrais, acessibilidade e inclusão

Flávio F. Mendes da Costa, Satsumi Murakami, Cassiane Patzlaff, Lucy Niemeyer

design de exposições, astronomia nas culturas, semiótica, acessibilidade

Apesar da aparente dicotomia entre uma ciência fundamentalmente empírica e observacional, como a astronomia, e pessoas cegas ou com baixa visão, o presente estudo investiga, pelo olhar da semiótica, o design como elemento mediador na produção de artefatos educativos que visam ampliar as possibilidades de percepção, e assim proporcionar acessibilidade e inclusão também para pessoas cegas, no âmbito de uma exposição de arte e ciência dedicada aos saberes de povos originários e afrodiaspóricos no Brasil, relacionados com observações do céu que guiam as suas relações tempo-espaço-vida e mobilizações cosmopolíticas da memória.

exhibition design, cultural astronomy, semiotics, accessibility

Despite the apparent dichotomy between a fundamentally empirical and observational science, such as astronomy, and blind or visually impaired people, this study investigates, from a semiotic perspective, design as a mediating element in the production of educational artifacts that aim to expand the possibilities of perception, and thus provide accessibility and inclusion also for blind people, within the context of an art and science exhibition dedicated to the knowledge of indigenous and Afro-diasporic peoples in Brazil, related to observations of the sky that guide their time-space-life relationships and cosmopolitical mobilizations of memory.

1 Introdução

No final de 2024, a exposição *Cosmologias e Cosmopolíticas Afropindorâmicas* (doravante referida como *Afropindorâmicas*), montada na Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, foi um dos resultados de extensa pesquisa do astrofísico e divulgador de ciências Prof. Dr. Alan Alves-Brito[1], que organizou conteúdos coletados e desenvolvidos sobre as ciências cosmológicas de diversas culturas e as apresentou à equipe de design, para criação de várias possibilidades de comunicação, o que resultou numa conquista de espaços não só físicos ou virtuais, mas também uma ocupação no território epistêmico da Astronomia.

A exposição foi projetada na forma circular, delimitada por painéis de dupla face, gerando um circuito de visitação externo e outro interno (Figura 1). Na parte central do circuito interno foi posicionada uma grande bancada, com várias camadas de informação, sendo algumas táteis,

[1] Pró-reitor de Ações Afirmativas e Equidade da UFRGS e diretor e administrador do Núcleo de Estudos Africanos, Afro-Brasileiros e Indígenas na mesma instituição.

como bonecas *abayomi,* representantes de dezesseis *Odù* básicos do sistema de *Ifá*, da cosmologia Iorubá, e também conjuntos que apresentam constelações de povos originários do Brasil em relevos.

Figura 1: A exposição *Afropindorâmicas*. Ao centro, a bancada com as *abayomi* e as constelações de povos originários do Brasil.



Fonte: Alves-Brito, 2025.

A Figura 2 apresenta um desses conjuntos táteis de constelação indígena, formado por uma miniatura de animal, legendas em português e em braille, e um disco de trecho do céu com relevos das estrelas e da silhueta do animal que a constelação representa.

Figura 2: Detalhe da bancada com um dos discos táteis, apresentando a constelação da Onça, do povo Tukano, junto à respectiva legenda em braille e a uma miniatura de onça.



Fonte: Alves-Brito, 2025.

O objetivo deste artigo é fazer uma análise dos artefatos que apresentam as constelações pelo âmbito da Astronomia nas Culturas (Lima & de Nader, 2019), investigando, por meio de semiótica e design, a estratégia de comunicação desses objetos na sua produção de sentido, significação e interpretações, focando ainda em aspectos de representação iconográfica, acessibilidade e inclusão.

Contextualização

Alves-Brito (2025, p. 15–16) afirma que, em um Brasil majoritariamente negro[2] e que subestima as experiências indígenas, a luta antirracista deve focar em fortalecer o reconhecimento das contribuições epistêmicas, filosóficas, estéticas e éticas destas populações historicamente marginalizadas. A proposta da exposição *Afropindorâmicas* é levar esses saberes para museus e centros de ciência, instituições formatadas na cultura hegemônica colonialista, que articula elementos estratégicos de poder em todas as instâncias, e que sempre folclorizou ou apresentou como exóticas as experiências dos povos que também compõem a formação do complexo cultural brasileiro. Atualmente, muitas instituições passam por reestruturação, visando tornarem-se canais de enfrentamento ao racismo estrutural.

[2] Censo IBGE 2022: 55,5% da população no país se autodeclara negra (pessoas pretas e pardas). Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/22827-censo-demografico-2022.html. Acesso em: 11 Mar 2025.

Também no horizonte de ações está a adoção de critérios de acessibilidade. O mais recente plano do IBRAM (Instituto Brasileiro de Museus) institucionaliza a pesquisa em acessibilidade como uma política de Estado[3]. Os princípios são:

I. democratização do acesso e inclusão social;
II. igualdade de direitos, equidade de oportunidades e valorização da diversidade;
III. representatividade, protagonismo das pessoas com deficiência e anticapacitismo;
IV. transparência ativa e acessível (IBRAM - Portaria nº 3.135, 2024).

Essa transformação está alinhada com instituições que refletem sobre o papel do design enquanto atividade transdisciplinar, que utiliza formas colaborativas para projetar através de diferentes saberes.

A sociedade brasileira vem passando por essas mudanças, por meio de leis que incorporam as percepções de povos originários e africanos na educação básica. Diante da diversidade de assuntos a abordar, esse projeto veio somar a ações educacionais em várias instâncias.

Astronomia nas Culturas

O estudo da relação entre as sociedades e o cosmos também passou por profundas transformações epistemológicas nas últimas décadas. Tradicionalmente, o campo era dividido entre a Arqueoastronomia – investigando vestígios arqueológicos de povos do passado relacionados à observação dos céus e suas estruturas sociais e religiosas – e a Etnoastronomia – voltada para os saberes e práticas de povos contemporâneos nas relações céu-terra através da etnografia (Aveni, 2003, p. 150).

Contudo, o termo contemporâneo “Astronomia nas Culturas" tem sido adotado como um guarda-chuva interdisciplinar que busca superar essa dicotomia (Ruggles, 2005). Segundo Jafelice (2015), essa mudança terminológica não é meramente semântica, mas reflete uma mudança de paradigma:

- Interdisciplinaridade: Integra métodos da astronomia, arqueologia, antropologia, etno-história e sociologia para compreender o céu como um artefato cultural (Lima et al., 2014);

[3] Programa nacional de acessibilidade em museus e pontos de memória - Acesse Museus 2025-2029. Disponível em: https://www.gov.br/museus/pt-br/assuntos/legislacao-e-normas/outros-instrumentos-normativos/resolucao-normativa-ibram-no-30-de-13-de-outubro-de-2025 . Acesso em 01 Mar 2026.

- Transcendendo o passado: Enquanto a Arqueoastronomia muitas vezes "musealiza" o conhecimento indígena ou tradicional como algo estático e pertencente apenas ao passado, a Astronomia nas Culturas reconhece a vivacidade e a resistência desses saberes em comunidades que existem (e resistem) hoje, sendo a inclusão de conteúdos das culturas indígenas e afrodescendentes brasileiras no currículo escolar uma exigência amparada por lei[4];
- Abordagem decolonial: O termo atual posiciona-se criticamente contra a visão hegemônica eurocêntrica, que frequentemente classifica a astronomia ocidental moderna como a única "ciência" e as demais como "mitologias" ou "crendices".

A Astronomia nas Culturas foi planejada na exposição *Afropindorâmicas* como temática principal. Foi considerado abordá-la no centro físico da exposição com recursos de acessibilidade a pessoas cegas ou de baixa visão, integrados visualmente ao conjunto de modo que combinassem esteticamente com o todo. Os artefatos, na forma de discos, foram escolhidos para delimitar os mapas táteis de constelações de povos originários do Brasil, dispostos em sequência na grande bancada circular, com as respectivas legendas em braille e miniaturas tridimensionais dos animais das constelações.

O design das constelações táteis foi desenvolvido de acordo com o roteiro da curadoria da exposição de Alves-Brito, o referencial teórico e o aplicado em materiais de divulgação científica desenvolvidos pela pesquisadora Flávia Pedroza Lima, especialista em Astronomia nas Culturas da Fundação Planetário e sua equipe[5]. Houve a aplicação de conhecimentos de impressão 3D para acessibilidade a pessoas cegas do pesquisador Prof. Lúcio Paulo Machado, do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da UERJ, com orientações do Prof. Aires da Conceição Silva do Instituto Benjamin Constant, que desenvolve recursos táteis didáticos com revisores braille cegos. Também foi utilizado o aplicativo gratuito de planetário digital *Stellarium*[6] como suporte em astronomia. Esse aplicativo traz, além das constelações ocidentais da União Astronômica Internacional, uma seção de configuração do céu com diversas culturas, orientais e ocidentais, incluindo-se aí constelações dos povos originários Tupi-guarani, Tukano e Tikuna, numa colaboração de acadêmicos e entusiastas da astronomia internacional típica do software livre de código aberto.

[4] A Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008, altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996), tornando obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena em estabelecimentos de ensino fundamental e médio, públicos e privados do Brasil.

[5] Tais materiais usados como referência de constelações táteis foram apresentados no 3º Encontro Brasileiro de Divulgadores de Ciência em 2024, pelos bolsistas Ana Clara da Rocha e Pedro Celito Rocha.

[6] Disponível em: https://stellarium.org/

Figura 3: Visita de estudantes do Instituto Benjamin Constant à exposição, ao redor da bancada central com as constelações táteis indígenas.



Fonte: Foto de Flávia Pedroza Lima - Fundação Planetário do Rio de Janeiro (2025).

Este é um projeto que materializa a acessibilidade epistêmica na prática. Ao unir o rigor do *Stellarium* (ciência ocidental/software livre) com a Astronomia nas Culturas (conhecimento ancestral), esses discos deixam de ser meros recursos assistivos para se tornarem “objetos de fronteira".

Design para objetos de fronteira

O conceito de objetos de fronteira *(boundary objects)* descreve artefatos, documentos ou conceitos que conseguem transitar entre diferentes "mundos sociais" ou comunidades de prática, servindo como uma ponte de comunicação (Star & Griesemer, 1989). Os objetos de fronteira funcionam como um tradutor que não exige que ninguém abandone sua própria linguagem técnica ou cultural. Facilitam o compartilhamento de informações entre, por exemplo, cientistas, gestores públicos, artistas e comunidades tradicionais.

Os artefatos táteis da exposição apresentam as constelações indígenas por meio de imagens em relevo sutil, que servem a pessoas com visão (videntes) e pessoas cegas, com o mesmo nível informacional. As formas em relevo texturizado e em cores quentes representam os animais das constelações, e as estrelas são representadas por pequenas esferas brancas em fundo preto representando o céu.

A contribuição dos objetos de fronteira reside na capacidade de permitir que grupos com linguagens, objetivos e conhecimentos distintos colaborem de forma eficaz, mesmo que não concordem em tudo ou não compreendam totalmente as nuances uns dos outros. No projeto, pessoas de realidades distintas colaboraram no processo de design: um dos revisores cegos, com testes de legibilidade das peças, bem como pessoas videntes, os curadores e demais professores. Diferentes atores na construção de um sistema de signos.

Figura 4: Renderização de dois discos de constelações táteis.



Fonte: Os autores.

Semiótica

A semiótica é uma área do saber que estuda os signos e os processos de significação, indo além da linguagem verbal para incluir imagens, gestos, objetos, sons e comportamentos culturais na produção de sentido, a semiose. No design de exposições, ela funciona como uma ferramenta conceitual que permite tornar um espaço físico num sistema de comunicação estruturado, onde cada elemento exposto transmite uma mensagem intencional, promovendo a semiose nos seus destinatários. O artefato de design é uma interpretação de seus geradores a respeito de um conceito a ser comunicado, proporcionando interpretações das pessoas que recebem a mensagem, que podem inclusive ser diferentes entre si, pois dependem dos respectivos repertórios culturais e o período histórico em que se está inserido.

2 Metodologia

A metodologia de análise utilizada para o design das constelações táteis foi baseada na semiótica da corrente do filósofo e cientista Charles Sanders Peirce (1839-1914), cujos princípios filosóficos extrapolam a linguística, alcançando toda a experiência humana, conforme estudos de Santaella (1983). Niemeyer (2007) estrutura a semiótica peirceana numa

metodologia de análise direcionada ao design. Esta foi a metodologia adotada no estudo, relacionando os aspectos sintáticos e pragmáticos do produto em questão.

As constelações indígenas táteis da exposição *Afropindorâmicas* se apresentam como signos a serem desvendados pelos visitantes. O signo é algo que representa outra coisa, o seu "objeto". Apenas ocupa a posição desse objeto e, por isso, só consegue representá-lo sob uma perspectiva (Santaella, 1983, p. 12). A abordagem de Peirce é triádica e pragmática, definindo o signo pela interdependência de três elementos atuando em conjunto, um nível a mais que o modelo diádico de Saussure. Os fundamentos dessa teoria são, no nível fenomenológico, conhecidos como primeiridade, secundidade e terceiridade.

Aqui a primeiridade é a qualidade física percebida instantaneamente no toque – ou na visão – do artefato, ainda sem qualquer julgamento: superfícies planas com desenhos em silhuetas e diversos pontos espalhados. As formas em destaque são identificadas por uma textura rugosa. Há também uma pequena peça escultórica posicionada próxima à placa com desenho.

A secundidade é o momento em que é percebido o significado da forma em relevo como um animal ou outro elemento, a partir do repertório cultural do visitante. A pequena escultura é a representação que acrescenta uma dimensão em relação à silhueta do animal que está na placa. Há uma correlação, e o texto em braille explica esse acréscimo de informação que completa a experiência.

Já na terceiridade ocorre a interpretação a partir do repertório individual do visitante com a mensagem. O objeto tátil deixa de ser apenas uma "placa com relevo" e passa a ser um veículo de transmissão de um sistema de conhecimento complexo e ancestral. O texto em braille é uma manifestação típica da terceiridade: um método universal de leitura e escrita tátil para pessoas cegas. Ou seja, algo convencionado, referente a um acordo, pacto ou regra estabelecida por consentimento mútuo entre partes, em vez de ser natural ou absoluto.

As relações sígnicas, segundo Peirce, se dão por 3 aspectos (Niemeyer, 2007):

- **Representâmen**: O signo em si, que representa algo (palavra, ícone, gesto). Por exemplo, o desenho tembé-tenetehara do beija-flor para uma constelação;
- **Objeto**: Aquilo a que o signo se refere. A ideia de beija-flor *(mainumy)*, animal da região dos tembé-tenetehara (também conhecidos como *guajajara*);
- **Interpretante**: Efeito do signo na mente, gerando outro signo. A constelação beija-flor no céu dos tembé-tenetehara significa, para eles, o tempo de celebrar o ritual da "festa da moça" (outro signo, de danças, flores etc).

Buscou-se no projeto a significação dos aparatos táteis de constelações indígenas para os seus destinatários a partir das relações sígnicas a nível de objeto semiótico. Para que um objeto seja bem-sucedido, o designer precisa entender que os signos (formas, cores, materiais) não são universais, mas sim unidades culturais. A interpretação de um produto depende diretamente do repertório de valores, tradições e costumes do grupo social que irá interagir

com ele. Niemeyer organiza os elementos do produto em três categorias de referências semióticas:

- **Referências Icônicas**: Baseiam-se na semelhança. O produto comunica algo por se parecer com outra coisa, seja através da tradição da forma (silhuetas para representar as figuras dos animais), da cor (preto para o céu noturno) ou de metáforas visuais;
- **Referências Indiciais**: Baseiam-se na causalidade e vestígios. São sinais físicos que indicam uma função ou estado, como marcas de uso que sugerem desgaste, setas que indicam direção, sons de funcionamento ou o toque do material que revela seu peso e qualidade (sons ambientais de atabaques e da natureza);
- **Referências Simbólicas**: Baseiam-se em convenções culturais. São significados aprendidos que não dependem de semelhança física, como logotipos, tipografias ou o valor social atribuído a um material específico (sistema braille, grafismos tribais).

Por fim, a autora enfatiza a relação entre produto e interpretador (conjunto de atores que interagem com o produto, além dos destinatários). O sucesso do projeto depende da capacidade dos designers em mapear as expectativas, motivações e a situação de uso do destinatário, tratando o produto não apenas como um objeto utilitário, mas como um veículo de comunicação e integração social.

Figura 5: Detalhe do *layout* da bancada tátil, com um disco de constelação indígena, textos impressos e em braille, além do *QR code* para Libras, audiodescrição e tradução em inglês.



Fonte: Os autores.

A bancada com os artefatos táteis como centro da exposição foi uma decisão de design, para dar destaque à inclusão nos parâmetros técnicos de acessibilidade da norma ABNT 9050

(Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020) para altura de bancada, passagem para cadeirantes, distâncias e alcance dos objetos táteis. Há um texto de introdução da bancada, impresso e em braille que explica seus elementos. Em seguida estão o nosso objeto de análise, os dez discos táteis de constelações indígenas, incluindo miniaturas dos "parentes não humanos" (forma como denominam os animais) nelas representados. As estrelas são apresentadas como pontos em relevo, e as constelações representadas pelas silhuetas dos animais encantados por meio de texturas rugosas.

Quadro 1: Alguns desenhos de constelações indígenas e respectivas legendas, utilizadas na confecção dos discos táteis.

Desenho da constelação	Legenda
	**Jararaca - povo: tukano - Bacia do Rio Negro** Quando a constelação Jararaca, Cobra Grande ou *Aña* dos povos do Rio Negro "desce" no horizonte, por volta de novembro, começam os *repiquetes* - enchentes que elevam o nível dos rios e diminuem a pesca. É a maior constelação dos povos tukano.
	**Beija-flor - povo: tembé-tenetehara** No meio da estação seca surge no céu *Mainumy*, o chefe dos beija-flores, anunciando a festa da moça, uma cerimônia de iniciação das meninas-moças tembé que estão chegando à vida adulta. Tempo de alegria e de abundância, danças, cantorias, banhos de rio e flores.

	**Ema - povo: tupi-guarani** Em junho, quando a Ema, ou *Guirá Nhandu* para os guarani, surge totalmente no leste do céu, indica o inverno para os povos do Sul e o início da estação seca para os do Norte. Seu corpo é formado pelas manchas claras e escuras da Via Láctea, representando sua plumagem.
	**Veado - povo: tupi-guarani** Conhecida como *Guaxu* ou Cervo do Pantanal pelos povos guarani, quando aparece totalmente no céu, ao anoitecer, anuncia o início do *tempo velho*, que vai do início do outono até o início da primavera. Marca a transição para épocas mais frias.
	**Tamanduá e Onça - povo: tikuna** Para os tikuna, durante a estação seca, de maio a novembro no Alto Solimões, ocorre no céu a briga da Onça e do Tamanduá. O tamanduá *Tchatü* luta contra a onça *Yai* durante os meses de estiagem para evitar o eclipse do Sol.

	**Anta - povo: tupi-guarani** Localizada no céu do Norte, representa uma *Tapi-i*, anta em guarani, que caminha pela Via Láctea que, por sua vez, é chamada *Caminho das Antas*, ou *Tapi-i Rapé*. É possível vê-la na segunda quinzena de setembro.

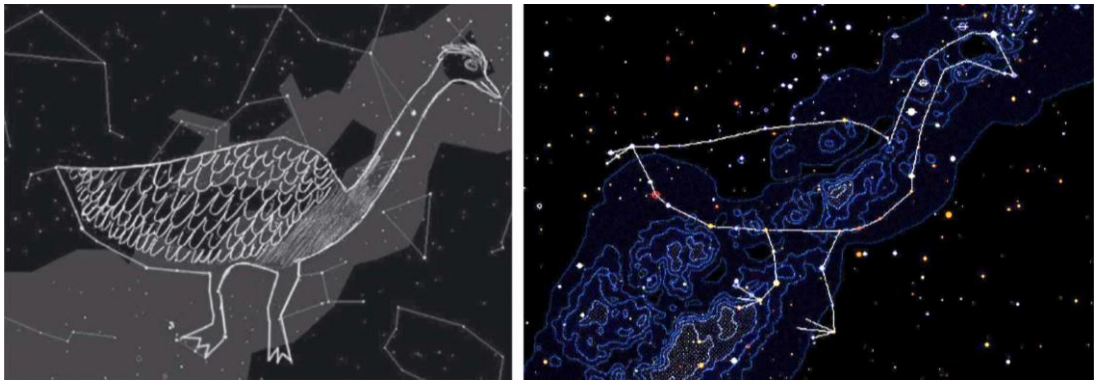
Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com a semiótica peirceana, alguns aspectos do signo se manifestam na análise:

- **Representâmen**: a análise semiótica revela como o signo de cada constelação indígena se manifesta nos discos. Na primeiridade, é apenas um disco cheio de pontos em relevo e uma forma em destaque, ou um fundo escuro com pontos luminosos para os videntes. Entra em ação a secundidade, o julgamento – a forma é um animal, representando um conjunto de estrelas. Também há constelações indígenas com seres humanos, como a do Homem Velho, mas não foram utilizadas na bancada, deixando-se formas humanas apenas no círculo dos orixás representados pelas *abayomi*. O animal é um símbolo indígena no céu noturno. Os mediadores explicam que, de fato, o céu só apresenta estrelas, e os animais são uma construção simbólica, assim como o são as constelações eurocêntricas (Escorpião, Cruzeiro do Sul etc). Os registros indicam que o mapeamento das estrelas com símbolos e a criação de calendários foram fundamentais para a sobrevivência e organização das sociedades.
- **Objeto**: tomando como exemplo a constelação da Ema para análise, o objeto imediato é o aparato tátil. Conjunto formado pela silhueta da ema no desenho (2D), a miniatura de uma ema (3D) e a palavra “Ema” impressa e gravada em braille para evocar a ideia de “ema”, seu objeto dinâmico.

- **O objeto como Ícone:** buscou-se aqui a representação do objeto por referências icônicas. Temos a silhueta de uma ema, representada de forma realista, com as proporções do animal, e o suporte de uma miniatura desse animal, também realista, posicionada próxima ao disco. Essa decisão de representação difere do que foi coletado em estudos de etnoastronomia. Eles apresentam, em geral, desenhos da ema com os pés para trás, conforme o que os pesquisadores entenderam em conversas com anciões indígenas, por exemplo, ao tentar "ligar os pontos" em asterismos. O design da exposição buscou evitar qualquer estranhamento desse tipo na comunicação, ao optar por silhuetas realistas dos animais, mantendo-os dentro dos conjuntos de estrelas designados. Dessa forma temos uma tradução icônica mais fácil e direta para o público. Não ajudaria apresentar a Ema numa posição antinatural, podendo, naquele ambiente, deturpar os saberes tupis.

Figura 6: Diferentes interpretantes trazidos por pesquisadores para o signo tupi-guarani da Ema, ou *Guirá Nhandu*.



Fontes: Afonso, 2006.

O design das constelações táteis é um sistema, com repetição e previsibilidade de forma, posição relativa e tamanho dos discos na bancada, além da localização do respectivo animal em miniatura, o que complementa a percepção da silhueta – uma combinação 2D com 3D. Finalizando cada constelação, uma placa da legenda braille. Há uma hierarquia de estrelas por magnitude, simplificadas nos mapas celestes para apenas dois tamanhos (pontos de 1,8 mm e 3,5 mm de diâmetro), para facilitar o tato nas principais estrelas.

Em relação às referências simbólicas do produto, segundo parâmetros de acessibilidade, as silhuetas dos animais foram feitas com texturas em relevo, pois fazem parte do repertório de leitura de imagens para pessoas cegas. Sua clareza e distinção são eficazes na representação visual-tátil. "Um bom desenho não significa necessariamente um desenho cheio de detalhes. Na realidade, imagens táteis não precisam ser uma cópia fiel de imagens visuais." (Ferreira, 2021, p. 88–89). Contudo, como decisão de design, neste projeto as cores foram utilizadas

como atendimento ao público vidente, agregando camadas de comunicação em um objeto de fronteira.

Imagens do céu foram extraídas do *Stellarium*, com geolocalização de cada região, para compor as constelações táteis. Algumas ocorrem no mesmo trecho do céu, e o Cruzeiro do Sul, uma das constelações européias mais populares, está em algumas constelações indígenas. Ele está na cabeça da ema, na traseira do veado, na cauda da onça com o tamanduá, e em outras ele está próximo, como no beija-flor. Portanto, o Cruzeiro do Sul faz a ponte intercultural, funcionando de referência aos destinatários: mesmo céu, diferentes constelações e culturas. Isso propicia uma nova gama de atividades e informações para os mediadores enriquecerem a experiência dos visitantes.

Figura 7: Captura de tela do *Stellarium*, com as constelações da Ema e do Veado, e detalhe ampliado no círculo com o Cruzeiro do Sul.

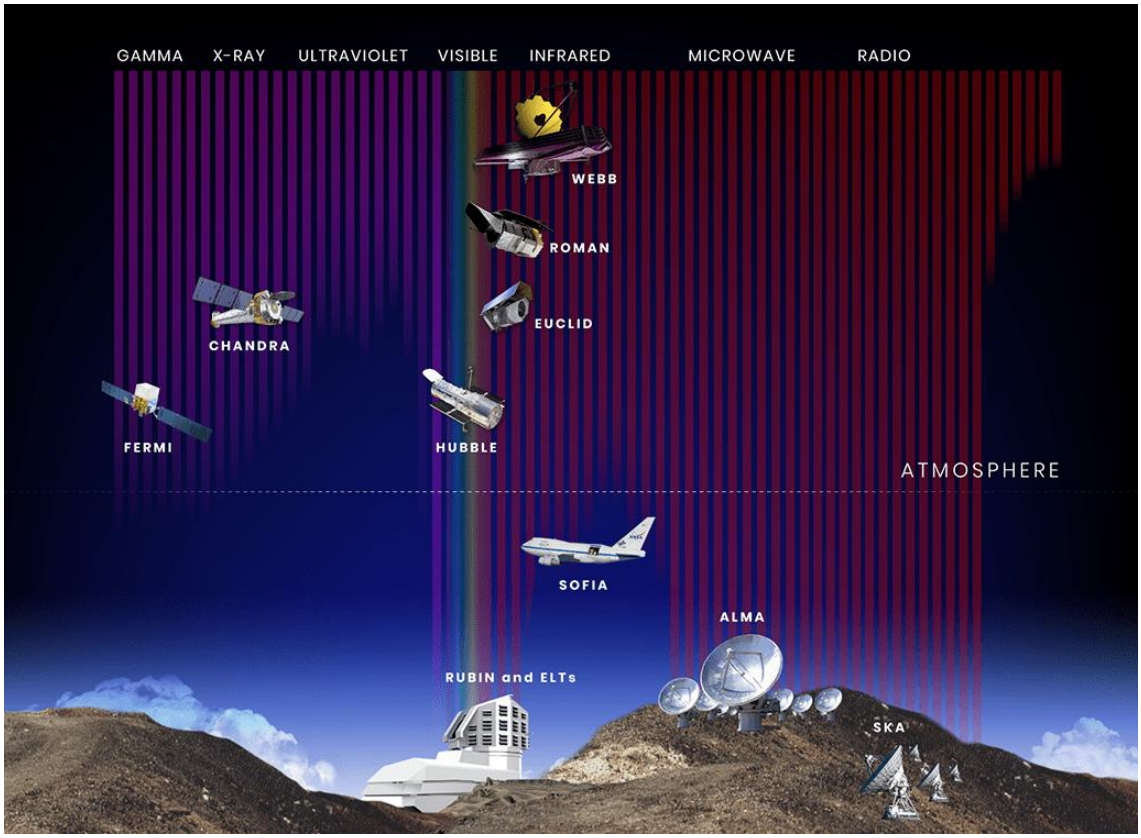


Fonte: Os autores.

Sobre a acessibilidade a pessoas cegas numa exposição de astronomia, é interessante salientar que, pelos parâmetros da astronomia atual, todas as pessoas são cegas. A astronomia evoluiu de uma ciência baseada no que olhos humanos podem ver com telescópios para uma disciplina focada em detectar, por meio de instrumentos e equipamentos especializados, fenômenos, partículas e energias que são invisíveis. Cerca de 95% do universo é composto por coisas que não emitem, absorvem ou refletem luz, tornando-os indetectáveis por meios tradicionais. Por exemplo, temos hoje telescópios espaciais que operam fora da faixa visível, como o Chandra (raios-x) e o James Webb (infravermelho), que captam muito mais

dados que o telescópio Hubble (faixa visível). Só vemos o que foi traduzido e processado por computação. Ou seja, a astronomia tornou-se um estudo de interpretação de dados e detecção de sinais de um universo oculto, onde a matéria visível (estrelas, planetas, nós) não passa de 5% de todo o cosmos[7].

Figura 8: Equipamentos astronômicos, na Terra e no espaço, operam em diferentes comprimentos de ondas eletromagnéticas.



Fonte: Muro, 2022.

3 Resultados

A partir do mapeamento das expectativas, motivações e situação de uso dos destinatários, foi possível desenvolver elementos que tornaram a exposição um veículo de comunicação e integração social para os destinatários.

O design das constelações táteis, com silhuetas simples e texturizadas, em contraste com o fundo liso e estrelado, proporcionou a leitura das imagens pelo tato. Relatos dos visitantes indicaram a compreensão dos elementos propostos. Além dos relevos, o uso de cores e

[7] Fonte: NASA. Disponível em: https://science.nasa.gov/dark-matter/. Acesso em: 10 Mar 2026.

texturas nesses artefatos contemplou também o público vidente, que pode ampliar a sua experiência, exemplificando esses artefatos como objetos de fronteira.

As miniaturas 3D dos animais facilitam a completa preensão pelas mãos dos visitantes, sendo mais facilmente percebidos pelo tato e cumprindo a função de auxiliar a compreensão das constelações. Peças grandes, por outro lado, dificultariam a compreensão total de formas (Pagliuca, 1996, p. 135).

A adoção de uma iconografia mais realista para o público destinatário, em detrimento de representações mais estilizadas, também facilitou a compreensão dos signos dos animais encantados, na associação 2D/3D entre as miniaturas e as constelações táteis.

Tudo se resume à materialidade trazida pelo design, como tradução visual e tátil de manifestações de culturas de tradição oral para diferentes públicos do museu.

Figuras 9 e 10: Alunos do Instituto Benjamin Constant utilizando as constelações táteis e as miniaturas de animais das constelações indígenas. À esquerda, o disco da Ema; à direita, a miniatura do jabuti.



Fonte: Acervo dos autores.

4 Conclusão

A análise semiótica demonstrou que a estratégia de comunicação no design das constelações indígenas táteis da exposição *Afropindorâmicas* se mostrou assertiva na proposta da acessibilidade central, garantindo sua atuação como objetos de fronteira. O uso de representantes icônicos realistas dos animais nas silhuetas táteis e respectivas miniaturas, associados a técnicas de legibilidade de imagens para pessoas cegas, num conjunto integrado à programação visual da bancada, favoreceu o funcionamento do sistema de signos proposto na exposição. Ela formou um espaço de descoberta e pertencimento para muitos visitantes, videntes ou não, ao tomarem contato com uma pequena parte selecionada das cosmopercepções de povos originários.

Essas culturas, aliadas às dos povos africanos e afrobrasileiros representadas em outros elementos da exposição, mostram seu potencial de contribuição no enfrentamento dos desafios socioambientais do Antropoceno.

O estudo confirma a transdisciplinaridade do design como uma área do saber apta a atuar como mediadora na conjunção de percepções de mundo heterogêneas, com produção de conhecimento na divulgação científica em Astronomia das Culturas, aproximando saberes ancestrais dos povos formadores do Brasil com o saber científico e o público, sem deixar de promover com isso uma tradução em tecnologias assistivas para museus e centros de ciência, apesar dos muitos desafios em instâncias econômicas, políticas, de tempo e de espaço físico, comuns em projetos de exposições.

Referências

Afonso, G. B. (2006). Mitos e Estações no céu Tupi-Guarani. *Scientific American Brasil,* edição especial sobre Etnoastronomia, n. 45. Disponível em http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/mitos_e_estacees_no_ceu_tupi-guarani.html

Alves-Brito, A. (Org.). (2025). Cosmologias e cosmopolíticas Afropindorâmicas. Marcavisual.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). ABNT NBR 9050 — Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Abnt.

Aveni, A. F. (2003). Archaeoastronomy in the Ancient Americas. Journal of Archaeological Research, 11(2), 149–191. https://doi.org/10.1023/A:1022971730558

Ferreira, J. E. V. (com Padilha, M. V. D. S., Martins, R. M., Trindade, M. E. C., Costa, D. K. D., & Suzuki, J. C.). (2021). Manual de imagens para deficientes visuais. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.

IBRAM - Portaria nº 3.135 (2024).

Jafelice, L. C. (2015). Astronomia cultural nos ensinos fundamental e médio. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, (19), 57–92. https://doi.org/10.37156/RELEA/2015.19.057

Lima, F. P., Barbosa, P. F., Campos, M. D., Jafelice, L. C., & Borges, L. C. (2014). História da astronomia no Brasil (2013) vol. I (O. Matsuura, Org.). Cepe.

Lima, F. P., & de Nader, R. V. (2019). Astronomia Cultural: Um olhar decolonial sobre e sob os céus do Brasil. Revista Scientiarum Historia, 2(89).

Muro, T. (2022). Explainer: Telescopes see light — and sometimes ancient history. *Science News Explores. Disponível em* https://www.snexplores.org/article/explainer-telescopes-see-light-and-sometimes-ancient-history

Niemeyer, L. (2007). Elementos de semiótica aplicados ao design. 2AB.

Pagliuca, L. M. F. (1996). A arte da comunicação na ponta dos dedos: A pessoa cega. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 4(spe), 127–138. https://doi.org/10.1590/S0104-11691996000700013

Ruggles, C. L. N. (2005). Ancient astronomy: An encyclopedia of cosmologies and myth. ABC-CLIO. https://doi.org/10.5040/9798400612749

Santaella, L. (1983). O que é Semiótica. Brasiliense.

Star, S. L., & Griesemer, J. R. (1989). Institutional Ecology, “Translations” and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. Social Studies of Science, 19(3), 387–420. JSTOR.

Sobre os autores

Flávio Fernandes Mendes da Costa, Esdi/UERJ, Brasil - <flaviofmcosta@gmail.com>

Satsumi Murakami Rocha da Costa, Esdi/UERJ, Brasil - <s4tsumi@gmail.comr>

Cassiane Patzlaff, Msc., Esdi/UERJ, Brasil - <cassiane.patzlaff@gmail.com>

Lucy Carlinda da Rocha de Niemeyer, Dra., Esdi/UERJ, Brasil - <lucy.niemeyer@gmail.com>