ReGeo ISSN: 2177-3246

REPRESENTATIVIDADE AFRO-FEMININA E PATRIMÔNIO CULTURAL: DESIGN E TECNOLOGIAS 3D NO ESTUDO DA "DEUSA NIMBA"

AFRO-FEMININE REPRESENTATION AND CULTURAL HERITAGE: DESIGN AND 3D TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF THE "NIMBA GODDESS"

REPRESENTATIVIDAD AFROFEMENINA Y PATRIMONIO CULTURAL: DISEÑO Y TECNOLOGÍAS 3D EN EL ESTUDIO DE LA "DIOSA NIMBA"

https://doi.org/10.56238/revgeov17n11-049

Data de submissão: 11/10/2026 **Data de publicação:** 11/11/2026

Karen Regina Taurino da Roza
Mestra em Design
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
E-mail: karentaurino@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0003-4415-0860
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5982532799017001

Paulo Victor de Farias Dantas
Doutor em Design
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
E-mail: pvfarias@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-0231-2599
Lattes: http://lattes.cnpq.br/0899327656134245

Mariana Pohlmann
Doutora em Engenharia
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
E-mail: mariana.pohlmann@ufrgs.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-4447-3013
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5734518155680206

RESUMO

A invisibilização de mulheres negras nas narrativas culturais e as barreiras de acesso ao patrimônio motivam estratégias de documentação e difusão que articulem diversidade e acessibilidade. Este artigo tem como objetivo documentar e difundir a escultura "Deusa Nimba" por meio do design e das tecnologias 3D, desenvolvendo recursos de acessibilidade e ações de mediação cultural. A pesquisa aplicada e exploratória adotou o estudo de caso, com abordagem predominantemente qualitativa e análise geométrica descritiva. O percurso compreendeu digitalização tridimensional, processamento de malhas, impressão de uma réplica, comparação geométrica, elaboração de audiodescrição e placa em Braille e ações de extensão em escola e museu. Foram produzidos um modelo digital disponibilizado em repositório, uma réplica destinada à exploração tátil, duas gravações de audiodescrição e uma placa em Braille. A comparação geométrica identificou diferenças localizadas principalmente na cabeça da réplica, fornecendo subsídios para aperfeiçoar sua fabricação e montagem. A réplica foi utilizada em uma atividade escolar e apresentada em uma exposição universitária, acompanhada de conteúdos sobre a escultura e referências afro-femininas. O estudo

articula documentação tridimensional, desenvolvimento de recursos de acessibilidade e mediação cultural, oferecendo diferentes meios de apresentação e difusão de uma referência afro-feminina.

Palavras-chave: Mulheres Negras. Memória Coletiva. Acessibilidade Museológica. Fabricação Digital. Mediação Educativa.

ABSTRACT
The invisibility of Black women in cultural narratives and barriers to accessing heritage motivate documentation and dissemination strategies that connect diversity and accessibility. This article aims to document and disseminate the "Nimba Goddess" sculpture through design and 3D technologies by developing accessibility resources and cultural mediation activities. This applied, exploratory research adopted a case study design with a predominantly qualitative approach and descriptive geometric analysis. The process comprised 3D scanning, mesh processing, replica printing, geometric comparison, the development of audio description and a Braille plaque, and outreach activities in a school and a museum. Outputs included a digital model made available in a repository, a replica intended for tactile exploration, two audio description recordings, and a Braille plaque. The geometric comparison identified differences located mainly in the replica's head, providing insights to improve its fabrication and assembly. The replica was used in a school activity and presented in a university exhibition, accompanied by content about the sculpture and Afro-feminine cultural references. The study brings together 3D documentation, the development of accessibility resources, and cultural mediation, offering different means of presenting and disseminating an Afro-feminine cultural reference.

Keywords: Black Women. Collective Memory. Museum Accessibility. Digital Fabrication. Educational Mediation.

RESUMEN
La invisibilización de las mujeres negras en las narrativas culturales y las barreras de acceso al patrimonio motivan estrategias de documentación y difusión que articulen diversidad y accesibilidad. Este artículo tiene como objetivo documentar y difundir la escultura "Diosa Nimba" mediante el diseño y las tecnologías 3D, desarrollando recursos de accesibilidad y acciones de mediación cultural. La investigación, aplicada y exploratoria, adoptó el estudio de caso, con un enfoque predominantemente cualitativo y un análisis geométrico descriptivo. El proceso comprendió digitalización tridimensional, procesamiento de mallas, impresión de una réplica, comparación geométrica, elaboración de audiodescripción y una placa en braille, y actividades de extensión en una escuela y un museo. Se produjeron un modelo digital disponible en un repositorio, una réplica destinada a la exploración táctil, dos grabaciones de audiodescripción y una placa en braille. La comparación geométrica identificó diferencias localizadas principalmente en la cabeza de la réplica, aportando información para mejorar su fabricación y montaje. La réplica se utilizó en una actividad escolar y se presentó en una exposición universitaria, acompañada de contenidos sobre la escultura y referentes afrofemeninos. El estudio articula documentación tridimensional, desarrollo de recursos de accesibilidad y mediación cultural, ofreciendo diferentes medios de presentación y difusión de un referente afrofemenino.

Palabras clave: Mujeres Negras. Memoria Colectiva. Accesibilidad Museística. Fabricación Digital. Mediación Educativa.

1 INTRODUÇÃO

A presença de mulheres negras nas narrativas culturais envolve disputas sobre quais histórias são preservadas, reconhecidas e apresentadas ao público. No campo do design, Minchilo e Menezes Benedito (2021) destacam a visibilidade e a valorização dessas mulheres, destacando a importância do reconhecimento de suas contribuições. Na literatura, Messias (2019) aborda o silenciamento de autoras afro-brasileiras e sua relação com o cânone. Essas reflexões permitem situar a representatividade afro-feminina como uma questão que atravessa a produção e a circulação de referências culturais.

Os museus e as ações de educação patrimonial participam desse processo ao selecionar objetos, organizar narrativas e oferecer condições para sua fruição. A valorização das memórias negras e a apresentação de histórias que ultrapassem a associação exclusiva da população negra à escravidão orientam as reflexões de Araújo (2004; 2010), incluindo sua abordagem sobre a atuação do Museu Afro Brasil. Entretanto, a presença de uma referência cultural em um acervo não assegura, por si só, sua difusão nem o acesso às informações e características materiais do objeto.

A acessibilidade acrescenta a essa questão a necessidade de diversificar as formas de comunicação do patrimônio. Quando a apresentação depende predominantemente da visão, informações sobre formas, volumes e detalhes podem permanecer inacessíveis a pessoas com deficiência visual. A audiodescrição e a exploração de representações táteis oferecem possibilidades complementares de aproximação com os objetos culturais, conforme discutem Martins (2014), Neves (2011) e Cardoso e Silva (2017).

Nesse contexto, o design e as tecnologias tridimensionais podem articular documentação, reprodução e mediação. A digitalização registra características da superfície de um objeto e permite construir sua representação digital; a impressão 3D possibilita produzir uma representação física a partir desse registro. Kantaros, Soulis e Alysandratou (2023) exploram essa articulação na digitalização de artefatos e na fabricação de réplicas destinadas a visitantes com deficiência.

O presente estudo tem como objeto a escultura conhecida como “Deusa Nimba”, pertencente ao acervo do Museu Municipal Dr. José Olavo Machado, em Santo Ângelo, Rio Grande do Sul (Figura 1). Sua identificação e sua associação a tradições africanas são apresentadas na divulgação institucional da PUCRS (2018). Neste artigo, a denominação “Deusa Nimba” é mantida por corresponder à identificação adotada no estudo de caso. A peça é abordada como referência para discutir a circulação de uma representação afro-feminina, sem propor uma nova investigação de sua autoria ou proveniência.

Figura 1. Escultura “Deusa Nimba”.



Fonte: PUCRS (2018).

Embora a digitalização de acervos e a fabricação de réplicas já sejam exploradas na difusão do patrimônio cultural, como exemplificam Kantaros, Soulis e Alysandratou (2023), sua aplicação também exige considerar quais narrativas são apresentadas e como os recursos desenvolvidos se articulam à mediação cultural. Nesse contexto, este estudo examina a documentação e a difusão de uma representação afro-feminina pertencente a um acervo museológico do interior do Rio Grande do Sul. Sua contribuição específica está na articulação entre o registro tridimensional da escultura “Deusa Nimba”, a produção de uma réplica destinada à exploração tátil, a elaboração de recursos de acessibilidade e a realização de ações educativas em escola e museu. A revisão do roteiro de audiodescrição contou com a participação de uma consultora com deficiência visual, que contribuiu para a organização e a clareza das informações apresentadas.

A questão que orienta o artigo é: como o design e as tecnologias 3D podem ser empregados na documentação e na difusão dessa escultura, articulando recursos de acessibilidade e ações de mediação cultural? O objetivo é documentar e difundir a escultura “Deusa Nimba” por meio do design e das tecnologias 3D, desenvolvendo recursos de acessibilidade e ações de mediação cultural.

2 REPRESENTATIVIDADE AFRO-FEMININA E ACESSO AO PATRIMÔNIO

2.1 MEMÓRIA CULTURAL E NARRATIVAS AFRO-FEMININAS

A discussão sobre representatividade envolve tanto a presença de imagens quanto as condições em que pessoas e grupos são apresentados. Uma referência cultural pode reproduzir estereótipos ou permitir a aproximação com histórias pouco difundidas. A valorização das memórias negras e o reconhecimento da participação da população negra na formação cultural brasileira encontram nos museus espaços de apresentação de suas contribuições históricas, artísticas e culturais, como exemplifica o Museu Afro Brasil (Araújo, 2004; 2010).

O recorte afro-feminino permite considerar os processos de invisibilização que atingem especificamente as mulheres negras. Messias (2019) discute sua expressão no campo literário, enquanto Minchilo e Menezes Benedito (2021) abordam reconhecimento e visibilidade no design de ambientes. Esses trabalhos ajudam a compreender que a circulação de referências culturais depende de escolhas sobre quem é apresentado e sobre quais contribuições recebem destaque.

A memória, entretanto, não constitui um registro neutro ou completo do passado. Pollak (1989) relaciona memória, esquecimento e silêncio, permitindo examinar a seleção das narrativas que chegam ao espaço público. No patrimônio cultural afro-brasileiro, Passos, Nascimento e Nogueira (2016) discutem a relação entre reconhecimento patrimonial e história da população negra. Assim, a documentação e a difusão de um objeto podem ser entendidas como ações situadas em processos mais amplos de atribuição de valor e produção de memória.

No presente estudo, a escultura “Deusa Nimba” oferece uma referência material para abordar representações do feminino relacionadas à cultura africana e à sua presença no Brasil. A documentação e as ações educativas articulam a disponibilização dessa representação à sua contextualização em diferentes espaços.

Segundo os pesquisadores apresentados na divulgação institucional da PUCRS (2018), a peça foi produzida por afrodescendentes no Brasil que conheciam as tradições artísticas e os rituais dos povos Baga e Nalu, da África Ocidental, sendo identificada como uma representação de Nimba, associada à fertilidade. Essa interpretação fundamenta o recorte afro-feminino adotado no estudo e orienta a apresentação de conteúdos sobre a escultura e suas referências culturais nas ações de mediação, para além de suas características formais.

2.2 DESIGN E RECURSOS DE ACESSIBILIDADE CULTURAL

O design participa da relação entre os públicos e o patrimônio ao organizar informações, desenvolver interfaces e produzir meios de interação com os objetos. Cardoso e Silva (2017) discutem

a experiência multissensorial em museus e a fruição de objetos culturais por pessoas com deficiência visual. Nessa perspectiva, a diversificação dos canais de comunicação pode contribuir para que o conteúdo seja apresentado por meios que ultrapassem a observação visual.

A audiodescrição traduz informações visuais em linguagem verbal e demanda decisões sobre seleção, ordenação e clareza das informações. Neves (2011) propõe um percurso de elaboração que compreende a análise do objeto, a escrita do roteiro, a locução e a pós-produção. Martins (2014), ao discutir sua aplicação em museus, permite situar esse recurso na comunicação acessível da arte. O desenvolvimento de um roteiro requer atenção às características visuais e à distinção entre descrição e informação contextual, evitando que interpretações sejam apresentadas como atributos diretamente observáveis.

A representação tátil, por sua vez, oferece contato com aspectos tridimensionais do objeto. A impressão 3D pode contribuir para a apresentação de informação por diferentes canais sensoriais (Chicca Junior *et al.*, 2015). A placa em Braille acrescenta uma forma de acesso tátil à informação escrita. Esses recursos cumprem funções distintas: a réplica apresenta a forma, a audiodescrição organiza informações verbalmente e a placa comunica um conteúdo textual. Sua complementaridade depende da organização do ambiente e das condições efetivas de utilização.

A digitalização e a impressão 3D também permitem separar a necessidade de contato com uma representação física do manuseio do original. Kantaros, Soulis e Alysandratou (2023) apresentam o uso de réplicas como possibilidade para visitantes com deficiência.

A articulação entre tecnologias digitais e patrimônio de matrizes africanas pode assumir diferentes finalidades. Balkenhol (2015) apresenta um projeto de digitalização e reprodução de máscaras associado à revitalização de tradições ancestrais na religião Winti. Nesse caso, a reprodução envolve uma reinterpretação do objeto, com alterações de escala, material e acabamento. Silva e Cerigatto (2022), por sua vez, abordam a mediação educativa no Museu Afro Comunitário Filhos de Obá por meio de um dispositivo pedagógico digital que reúne conteúdos históricos e recursos destinados ao uso educacional. Os estudos aproximam-se pela utilização de tecnologias para estabelecer outras relações com o patrimônio, mas diferem quanto à ênfase na transformação material dos objetos ou na organização de conteúdos pedagógicos.

No âmbito da fabricação digital, Souza *et al.* (2024) descrevem a produção de bustos femininos por impressão 3D e de um quebra-cabeça do continente africano por corte a laser, apresentados em uma exposição sobre heranças afro-brasileiras. Essa experiência aproxima-se do presente estudo pelo emprego de objetos físicos na apresentação de referências culturais africanas. Enquanto os bustos

foram produzidos a partir de modelos disponíveis em uma plataforma digital, o estudo da escultura "Deusa Nimba" parte da aquisição da geometria de uma peça museológica específica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 DELINEAMENTO E SELEÇÃO DO CASO

A pesquisa é aplicada e exploratória, desenvolvida por meio de um estudo de caso. Adota abordagem predominantemente qualitativa na contextualização do objeto e na descrição do desenvolvimento dos recursos e das ações, complementada por análise geométrica descritiva da réplica. O escopo compreende o desenvolvimento dos recursos e a realização das ações de mediação, sem avaliação sistemática da experiência dos públicos.

A fundamentação do estudo apoiou-se na literatura sobre representatividade afro-feminina, patrimônio cultural, tecnologias 3D e acessibilidade museológica, apresentada na seção anterior. Esses referenciais orientaram a contextualização do caso e o desenvolvimento dos recursos e das ações de mediação.

A escultura "Deusa Nimba", pertencente ao acervo do Museu Municipal Dr. José Olavo Machado, em Santo Ângelo, foi selecionada por sua identificação com uma representação do feminino associada a matrizes culturais africanas e à presença afrodescendente no Rio Grande do Sul. Essas características permitiram articular a documentação tridimensional da peça ao desenvolvimento de recursos de acessibilidade e de ações de mediação cultural voltadas a referências afro-femininas.

O percurso compreendeu cinco frentes: digitalização e processamento do modelo; impressão e comparação geométrica da réplica; elaboração de audiodescrição; produção da placa em Braille; e realização de ações na escola e no museu. A apresentação dos resultados utiliza os arquivos, os registros técnicos, as imagens e o relato das atividades documentados na pesquisa.

3.2 DIGITALIZAÇÃO E PREPARAÇÃO DOS MODELOS

A aquisição dos dados ocorreu no Museu Municipal Dr. José Olavo Machado, com escâner Artec Eva, que utiliza luz estruturada branca para registrar a superfície sem contato físico com o objeto (Figura 2). Foram realizadas três voltas em torno da escultura, em aproximadamente dez minutos, sem deslocamento da peça de seu local de exposição.

Figura 2. Digitalização tridimensional da escultura “Deusa Nimba” com o escâner Artec Eva.



Fonte: dos autores.

As varreduras foram processadas no Artec Studio para composição de um modelo tridimensional único, com operações automatizadas e intervenção manual. A preparação para visualização digital incluiu simplificação da malha e criação de mapas de normais e de textura nos softwares 3ds Max e ZBrush. O mapa de normais foi empregado para representar visualmente detalhes de relevo, enquanto o mapa de textura incorporou informações de cor.

Foram preparados dois modelos com finalidades distintas: um de alta resolução para reprodução física e outro simplificado para disponibilização on-line. Este último foi exportado em formato OBJ, acompanhado do arquivo MTL e dos mapas de superfície, inserido no servidor e testado no visualizador do repositório do Laboratório de Design e Seleção de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LDSM/UFRGS).

3.3 IMPRESSÃO E COMPARAÇÃO GEOMÉTRICA

A réplica foi produzida por fabricação por filamento fundido em impressora Bambu Lab X1 Carbon, cujo volume de fabricação é de 256 × 256 × 256 mm. Como o modelo destinado à impressão apresentava dimensões de 162 × 454 × 185 mm, a fabricação ocorreu em partes. O PrusaSlicer, versão 2.9.1, foi utilizado para a divisão do modelo, e o Bambu Studio para a preparação dos parâmetros e dos suportes de impressão.

A fabricação foi organizada em três conjuntos: cabeça, corpo e membros. Foram empregados filamento de poli(ácido lático) (PLA) da marca F3D Premium, bico de 0,4 mm e altura de camada de 0,2 mm. Após a impressão, as partes foram unidas com adesivo instantâneo multiuso Almasuper. O registro do procedimento indica aproximadamente dois minutos para a colagem.

A réplica montada foi digitalizada com o escâner Artec Eva. Os modelos digitais da réplica e da escultura original foram comparados no software Geomagic, utilizando-se o modelo do original como referência. A comparação gerou um mapa de desvios entre as superfícies, com faixa nominal entre -0,31394 e 0,31394 mm e limites da escala de cores entre -5 e 5 mm. Foram examinados a distância média global, o desvio padrão, os valores extremos e a distribuição espacial dos desvios. A comparação teve caráter descritivo, visando identificar diferenças geométricas entre a réplica e a escultura original.

3.4 AUDIODESCRIÇÃO E PLACA EM BRAILLE

A elaboração da audiodescrição tomou como referência Neves (2011). A análise preliminar considerou observações presenciais, fotografias e vídeos da escultura, abrangendo forma, cor, volumetria e detalhes da superfície. O roteiro foi organizado de cima para baixo, da cabeça aos membros, com linguagem descritiva e separação entre informações contextuais e características visuais.

O roteiro de audiodescrição foi revisado com a participação de dois consultores, identificados como Consultor 1 e Consultora 2, esta última uma pessoa com deficiência visual. As sugestões foram incorporadas ao texto, que foi reenviado à Consultora 2 antes da gravação. Posteriormente, foram produzidas duas versões de áudio por síntese de voz: uma na plataforma Descript, com a voz “Cedric”, e outra na Speechgen, com a voz “Benício”.

A placa em Braille foi modelada na ferramenta Text2Braille3d, disponibilizada pelo Centro Tecnológico de Acessibilidade do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, a partir das informações da ficha expositiva da escultura. O arquivo STL foi impresso em PLA na Bambu Lab X1 Carbon. Foram utilizadas altura de camada de 0,12 mm e altura inicial de 0,2 mm.

3.5 ORGANIZAÇÃO DAS AÇÕES DE MEDIAÇÃO

A ação educativa foi organizada em parceria com a Escola Estadual de Ensino Fundamental Açorianos, em Porto Alegre, e integrada à programação da instituição. Foram previstas apresentação de slides, montagem coletiva de um quebra-cabeça com a imagem da Nimba e manipulação da réplica.

A exposição foi organizada em parceria com o Museu da UFRGS, após contato com a Pró-Reitoria de Extensão da universidade e reunião com a equipe do museu para definição dos materiais e do período. A proposta reuniu a réplica e painéis sobre a escultura, representatividade afro-feminina, tecnologias 3D e inclusão cultural. A visitação contou com guias orientados a apresentar os conteúdos expostos.

4 RESULTADOS

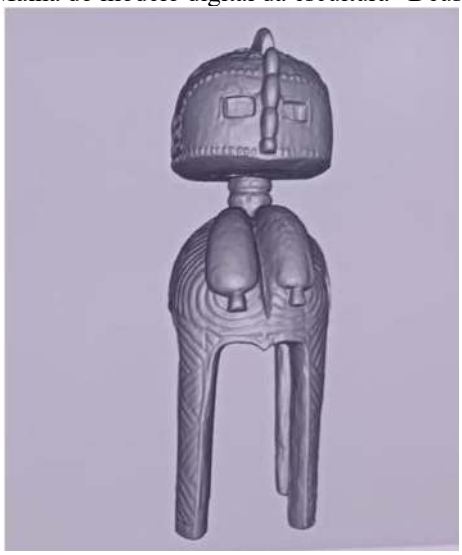
4.1 DOCUMENTAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DIGITAL

A digitalização e o processamento das varreduras resultaram em um modelo detalhado da superfície da escultura, constituído por uma malha de vértices, arestas e faces triangulares (Figura 3). A partir desse registro, foram preparadas duas versões com finalidades distintas: uma de alta resolução, destinada à reprodução física por impressão 3D, e outra simplificada, preparada para visualização e disponibilização on-line.

O modelo de alta resolução contém 7.036.576 vértices e ocupa 292 MB. Para viabilizar sua utilização no ambiente digital, foi necessário reduzir a complexidade geométrica da malha, preservando a configuração geral da escultura. A versão simplificada passou a conter 69.999 vértices, com arquivo de 6,41 MB.

A redução da geometria foi acompanhada de etapas destinadas à composição da aparência visual do modelo simplificado. Inicialmente, realizou-se o mapeamento UV, que estabelece a correspondência entre a superfície tridimensional e imagens bidimensionais. Em seguida, os modelos de alta e baixa resolução foram alinhados para a transferência de informações de superfície, em um procedimento denominado baking, utilizado na geração dos mapas de textura e de normais.

Figura 3. Malha do modelo digital da escultura “Deusa Nimba”.



Fonte: dos autores.

O mapa de textura registra a coloração e os aspectos visuais da madeira, enquanto o mapa de normais permite simular detalhes de relevo durante a visualização, sem acrescentar faces à malha. A preparação da geometria e dos mapas foi realizada nos softwares 3ds Max e ZBrush. O modelo simplificado foi organizado em formato OBJ, acompanhado de um arquivo MTL, com as definições

dos materiais, e das imagens necessárias à sua aparência visual. A Figura 4 apresenta o resultado após a aplicação dos mapas.

Figura 4. Modelo digital da escultura “Deusa Nimba” após a aplicação dos mapas de textura e de normais.



A) vista frontal; B) vista lateral esquerda; C) vista posterior; D) vista lateral direita.
Fonte: dos autores.

Esse processamento permitiu combinar uma malha de menor complexidade com a representação visual dos detalhes da escultura. As duas versões atendem, portanto, a demandas complementares: o modelo de alta resolução mantém o detalhamento geométrico para a fabricação, enquanto o simplificado utiliza mapas de superfície para a apresentação digital. O Quadro 1 reúne suas características técnicas.

Quadro 1. Características dos modelos digitais.

Item	**Modelo simplificado**	**Modelo de alta resolução**
Formato	OBJ + MTL	STL
Vértices	69.999	7.036.576
Faces	Triangulares	Triangulares
Tamanho da malha	6,41 MB	292 MB
Mapa de textura	8192 × 8192 pixels	Não indicado
Mapa de normais	8192 × 8192 pixels	Não indicado

Fonte: dos autores.

O modelo foi disponibilizado no repositório 3D do LDSM/UFRGS, no endereço https://www.ufrgs.br/ldsm/3d/outras/deusa-nimba/, permitindo a consulta remota à representação tridimensional da escultura.

4.2 RÉPLICA E COMPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES

A impressão segmentada e a montagem resultaram na réplica apresentada na Figura 5. Os registros de fabricação indicam consumo total de filamento de 227 g para a cabeça, 256 g para o corpo

e 125 g para os membros. Esses valores correspondem aos dados do processo de impressão e não a uma pesagem final da réplica montada. O acabamento foi considerado suficiente para dispensar lixamento na produção relatada.

Para a comparação geométrica, foram utilizados os seguintes parâmetros: *spectrum/color segments* com 9, cores no mapa de desvio; máxima crítica positiva e negativa entre 5,00 e -5,00 (limite máximo de tolerância); máxima e mínima nominal entre 0,31394 mm e -0,31394 mm (limite ideal); *maximum distance* (positivo e negativo) entre 5,95 mm e -6,28 mm (indicar as regiões fora da tolerância); *distance positive* de 0,59 mm (excesso de material) e *distance negative* de -0,65 mm (falta de material); *distance* média global de 0,12 mm (diferença média global em relação ao modelo CAD); e *standard deviation/estimative* de 0,93 mm (variação dos pontos em torno da média).

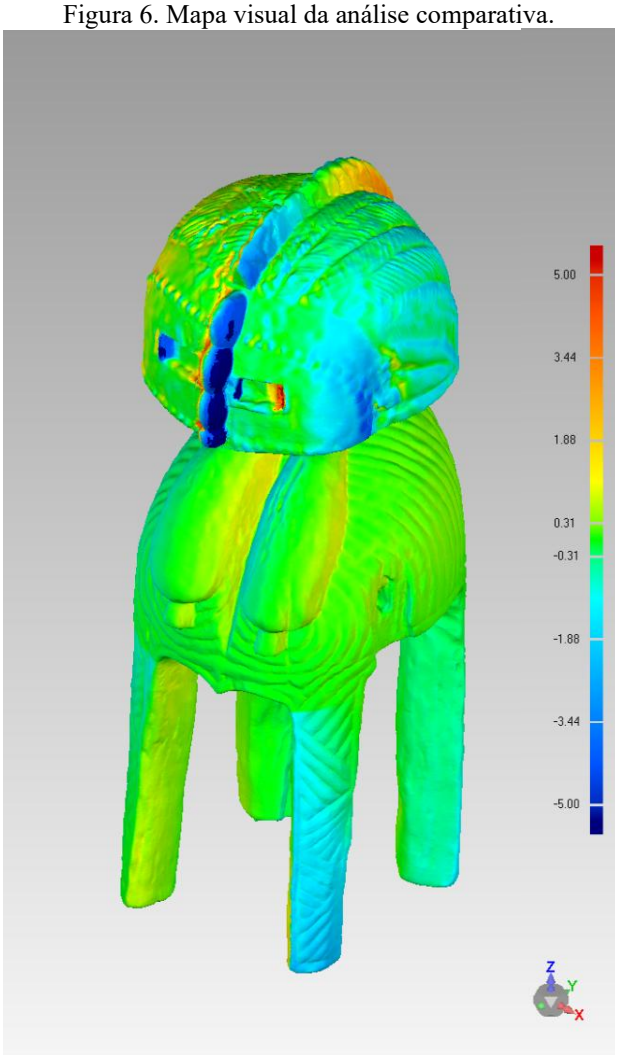
Figura 5. Réplica da escultura “Deusa Nimba”.



Fonte: dos autores.

Em relação ao mapa de cores (Figura 6), as cores quentes indicam regiões acima da malha original; cores frias, abaixo da malha original. Já o verde demonstra as regiões em que não há erro dimensional significativo comparado ao modelo original.

Figura 6. Mapa visual da análise comparativa.



Fonte: dos autores.

É possível observar que a maior concentração de erros ocorre na cabeça. Tons mais intensos são observados na região da crista e nas extremidades da abertura ocular da máscara. Tons mais suaves são observados na região das laterais onde estão as tranças. Nota-se, também, que os tons são antagônicos: de um lado, tons mais quentes e, do outro, mais frios. Por isso, acredita-se que essa diferença seja devido a um desalinhamento no momento de união das partes. Provavelmente, a cabeça foi colada com leve rotação para o lado direito. O mesmo pode ter acontecido na união dos membros, pois também há leve diferença com tons antagônicos.

4.3 RECURSOS DE ACESSIBILIDADE DESENVOLVIDOS

A revisão do roteiro resultou na separação das informações contextuais, apresentadas como notas introdutórias, da descrição das características visuais da escultura. Após os ajustes, a Consultora 2 considerou o roteiro mais objetivo e adequado para gravação. A descrição seguiu uma sequência da

cabeça aos membros, incluindo material, dimensões, coloração e características formais da peça. A revisão com os consultores contribuiu para a organização do roteiro, especialmente para a separação entre informações contextuais e descrição das características visuais da escultura (Quadro 2).

Quadro 2. Roteiro final de audiodescrição da escultura "Deusa Nimba".

Parte	**Texto do roteiro**
Notas introdutórias	A escultura Deusa Nimba foi esculpida no Brasil por um artista desconhecido, entre os séculos XVIII e XIX. Está em exibição no Museu José Olavo Machado, em Santo Ângelo, no Rio Grande do Sul.
Audiodescrição	Esculpida em madeira de guajuvira, mede 45,4 centímetros de altura e pesa 3,70 quilos. Possui coloração com variações de marrom escuro e tons levemente mais claros. No centro da cabeça, encontra-se uma elevada crista e cabelos trançados. Seu rosto está coberto por uma máscara com marcas nas extremidades, como as feitas na pele da cultura africana. A máscara possui aberturas apenas para os olhos. O pescoço está ereto, com costas curvadas e seios grandes e alongados. A superfície do corpo possui relevos com curvas circulares e paralelas. A escultura está em pé e está sustentada pelos seus quatro membros superiores e inferiores.

Fonte: dos autores.

A placa em Braille (Figura 7) foi produzida com base nas informações da ficha expositiva: "Deusa Nimba; Séc. XVIII; Madeira Guajuvira Maciça. Com 46,4 cm e 3,70 kg". O tempo para produção foi de aproximadamente 35 minutos e o consumo de filamento, de 9,44 g. Após a fabricação, observou-se rugosidade nas extremidades da placa.

Figura 7. Desenvolvimento da placa em Braille por impressão 3D.



Fonte: dos autores.

4.4 AÇÃO ESCOLAR E EXPOSIÇÃO UNIVERSITÁRIA

A atividade na Escola Estadual de Ensino Fundamental Açorianos contou com 19 estudantes do ensino fundamental e cinco professores, no turno da tarde, com duração de uma hora e quinze minutos. A apresentação abordou representações afro-femininas, a escultura "Deusa Nimba", tecnologias 3D e recursos de acessibilidade. Na dinâmica coletiva, os estudantes abriram sete envelopes e reuniram as peças de um quebra-cabeça que formava a imagem da escultura. Em seguida, os estudantes puderam manipular a réplica. A Figura 8 apresenta os materiais utilizados na atividade.

Figura 8. Réplica da escultura “Deusa Nimba” e materiais da dinâmica utilizados na ação escolar.



Fonte: dos autores.

A exposição universitária ocorreu de 17 de julho a 12 de setembro de 2025, em parceria com o Museu da UFRGS. Reuniu a réplica e painéis sobre a história da escultura “Deusa Nimba”, invisibilidade e resistência afro-feminina, protagonismo e ancestralidade, descoberta e conservação da peça, design e inclusão cultural e preservação com tecnologias 3D. A visitação contemplou públicos internos e externos à universidade, com apresentação dos conteúdos por guias. A mostra também foi divulgada pelo museu no contexto da Semana do Patrimônio. A Figura 9 apresenta uma vista geral da exposição e a arte de um dos painéis utilizados, dedicado à invisibilidade e à resistência de mulheres negras.

Figura 9. Exposição realizada no Campus Centro da UFRGS, em parceria com o Museu da UFRGS.



A) vista geral dos painéis; B) arte do painel “Afro-feminino: invisibilidade e resistência”.
Fonte: dos autores.

A réplica possibilitou a circulação da representação tridimensional da escultura entre os espaços educativo e universitário, sem transporte da peça original. A audiodescrição e a placa em Braille foram desenvolvidas como recursos complementares, mas não integraram a exposição.

5 DISCUSSÃO

5.1 DA DOCUMENTAÇÃO À CIRCULAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO

A documentação e a difusão da escultura "Deusa Nimba" articularam a apresentação de suas características materiais à contextualização de referências culturais afro-femininas. Nos painéis da exposição, a peça foi relacionada a temas como invisibilidade e resistência, protagonismo e ancestralidade. Também foram apresentadas referências a mulheres negras, entre elas Dandara dos Palmares, Maria Firmina dos Reis, Tereza de Benguela e Laudelina de Campos Melo. Dessa forma, a escultura integrou uma narrativa mais ampla sobre a presença de mulheres negras na história e na cultura, em diálogo com a valorização das memórias negras discutida por Araújo (2004; 2010).

Essa contextualização estabeleceu uma aproximação entre duas dimensões distintas: a representação simbólica do feminino associada à Nimba e as trajetórias históricas das mulheres apresentadas nos painéis. A primeira foi abordada por meio de sua relação com maternidade, ancestralidade e vida comunitária; a segunda, pela apresentação de experiências de resistência e atuação social. Essa organização permitiu situar a escultura para além de sua forma, inserindo-a em conteúdos educativos sobre referências afro-femininas. A seleção dessas referências dialoga com Pollak (1989), ao considerar que a memória pública envolve escolhas sobre quais histórias são apresentadas e reconhecidas.

O modelo digital e a réplica ofereceram meios complementares de apresentação do objeto. A disponibilização no repositório criou uma possibilidade de consulta remota à sua representação tridimensional, enquanto a réplica permitiu levar sua forma física à escola e à exposição universitária sem deslocar a peça original. Na atividade escolar, a apresentação de conteúdos, a montagem do quebra-cabeça e a manipulação da réplica compuseram uma sequência de aproximação com a escultura. Na exposição, os painéis forneceram o contexto histórico e cultural para a apresentação da peça reproduzida.

A contribuição deste caso está, portanto, na conexão entre documentação tecnológica e mediação cultural em torno de uma representação afro-feminina específica. O registro tridimensional forneceu a base para os modelos digital e físico, e as ações educativas os inseriram em situações de apresentação acompanhadas de conteúdos sobre a escultura e as narrativas afro-femininas. Esse

percurso evidencia que a difusão do patrimônio envolve tanto a disponibilização de suas representações quanto a organização das informações que orientam sua interpretação.

5.2 REPRODUÇÃO FÍSICA E POSSIBILIDADES DE EXPLORAÇÃO TÁTIL

A produção da réplica permitiu apresentar a forma tridimensional da escultura em outros espaços, preservando a permanência do original no museu. Na atividade escolar, sua manipulação complementou a apresentação visual e os conteúdos sobre a escultura “Deusa Nimba”. Essa aplicação aproxima-se das possibilidades discutidas por Chicca Junior *et al.* (2015), ao empregar a impressão 3D como meio de apresentar informações por diferentes canais sensoriais.

A comparação geométrica contribuiu para caracterizar a reprodução, identificando diferenças localizadas principalmente na cabeça. A distribuição dos desvios sugere atenção à união das partes, pois o posicionamento durante a montagem pode influenciar a geometria final. Nesse sentido, a análise oferece subsídios para aperfeiçoar o processo de fabricação, particularmente o posicionamento e a união das partes.

Para a mediação cultural, a contribuição da réplica está na possibilidade de contato com o volume e a organização espacial da escultura, acompanhada de informações sobre seu contexto. A avaliação dessa exploração com pessoas com deficiência visual permanece necessária para orientar ajustes no recurso e em sua apresentação.

5.3 CONSULTORIA E INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS

A participação de uma consultora com deficiência visual contribuiu para o desenvolvimento do roteiro de audiodescrição. As orientações incidiram sobre decisões de organização do conteúdo, principalmente a separação entre contextualização e descrição. Esse resultado dialoga com o percurso proposto por Neves (2011) e com a discussão de Martins (2014) sobre comunicação acessível em museus.

A réplica, a audiodescrição e a placa em Braille oferecem formas complementares de apresentação da escultura, articulando informações tridimensionais, verbais e textuais. Essa complementaridade aproxima-se da experiência multissensorial discutida por Cardoso e Silva (2017). Como os recursos não foram utilizados conjuntamente na exposição, sua integração constitui uma possibilidade de continuidade, a ser examinada com pessoas com deficiência visual, considerando a exploração da réplica, a compreensão dos áudios e a legibilidade da placa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo aplicou design e tecnologias 3D à documentação e à difusão da escultura “Deusa Nimba”, articulando desenvolvimento de recursos de acessibilidade e ações de mediação cultural. Foram produzidos um modelo digital disponibilizado em repositório, uma réplica destinada à exploração tátil, duas gravações de audiodescrição e uma placa em Braille. A réplica foi apresentada em uma escola pública e em uma exposição universitária, permitindo a circulação da representação sem deslocamento do original.

A comparação geométrica caracterizou diferenças entre as superfícies digitalizadas da réplica e da escultura, com distância média global de 0,12 mm, desvio padrão de 0,93 mm e diferenças localizadas principalmente na cabeça. A análise forneceu subsídios para aperfeiçoar a reprodução física, enquanto a consultoria contribuiu para a organização do roteiro de audiodescrição.

A contribuição do estudo está na articulação entre documentação tridimensional, reprodução física e mediação cultural, criando diferentes meios de apresentação de uma referência afro-feminina. Como continuidade, propõe-se integrar a audiodescrição e a placa em Braille à exploração da réplica e avaliar seu uso com pessoas com deficiência visual.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Emanoel. Negras memórias, o imaginário luso-afro-brasileiro e a herança da escravidão. **Estudos Avançados**, v. 18, p. 242–250, 2004. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-40142004000100021.

ARAÚJO, Emanoel. O Museu Afro Brasil. **Comunicação & Educação**, v. 15, n. 1, p. 125–129, 2010. DOI: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v15i1p125-129.

BALKENHOL, Markus. Working with the ancestors: the Kabra mask and the "African Renaissance" in the Afro-Surinamese Winti religion. **Material Religion**, v. 11, n. 2, p. 250–254, 2015. DOI: https://doi.org/10.1080/17432200.2015.1059135.

CARDOSO, Eduardo; SILVA, Tânia Luisa Koltermann da. Design para experiência multissensorial em museus: fruição de objetos culturais por pessoas com deficiência visual. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL PARA A INCLUSÃO, 4., 2017. **Livro de atas [...]**. [S. l.: s. n.], 2017. p. 19.

CHICCA JUNIOR, Natal; CASTILLO, Leonardo Gómez; COUTINHO, Solange Galvão. A impressão 3D contribuindo em projetos de design da informação. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, p. 1355–1360, 2015. DOI: https://doi.org/10.5151/designpro-CIDI2015-cidi_193.

KANTAROS, Antreas; SOULIS, Evangelos; ALYSANDRATOU, Elli. Digitization of ancient artefacts and fabrication of sustainable 3D-printed replicas for intended use by visitors with disabilities: the case of Piraeus Archaeological Museum. **Sustainability**, v. 15, n. 17, art. 12689, 2023.

MARTINS, Cláudia Susana Nunes. Comunicação acessível em museus: audiodescrição ao serviço da arte inclusiva. In: AVANCA-CINEMA, 2014, Avanca. **Avanca-Cinema 2014**. Avanca: CineClube de Avanca, 2014. p. 1032–1042.

MESSIAS, Matheus. Entre a palavra e o silêncio: autoras afro-brasileiras e o cânone literário nacional. **Revista Encantar**, v. 1, n. 2, p. 351–359, 2019.

MINCHILO, Paula Márcia Alves Quinaud; MENEZES BENEDITO, Isabela de. Visibilidade e valorização: o reconhecimento de mulheres negras do Design de Ambientes. **Revista Transverso**, n. 10, p. 53–59, 2021.

NEVES, Josélia. **Guia de audiodescrição: imagens que se ouvem**. Leiria: Instituto Politécnico de Leiria, 2011.

PASSOS, Joana Célia dos; NASCIMENTO, Tânia Tomázia do; NOGUEIRA, João Carlos. O patrimônio cultural afro-brasileiro: São José, um estudo de caso. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 57, p. 195–214, 2016.

POLLAK, Michael. Memória, esquecimento, silêncio. **Estudos Históricos**, v. 2, n. 3, p. 3–15, 1989.

PUCRS. Nimba: a deusa da fertilidade. **Revista PUCRS**, 2018. Disponível em: https://www.pucrs.br/revista/nimba-a-deusa-da-fertilidade/. Acesso em: 12 set. 2024.

SILVA, Marcelo Prudente; CERIGATTO, Mariana Pícaro. MUSCAFO digital: uma abordagem decolonial em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. **Revista Teias**, v. 23, n. 70, p. 334–352, 2022.

SOUZA, Nilson Disposto *et al.* Arte, tecnologia e educação: promovendo a conscientização sobre a cultura afro-brasileira. **Revista Científica SENAI-SP: Educação, Tecnologia e Inovação**, v. 2, n. 4, p. 25–32, 2024.