

EXPOSIÇÃO NA PONTA DOS DEDOS: PROPOSTA DE ACESSIBILIZAÇÃO POR MEIO DE FOTOGRAFIA TÁTIL, RASTREAMENTO DE TOQUE E AUDIODESCRIÇÃO

Neyara Rebeca Barroso Lima

RESUMO

Uma exposição composta de fotografias feitas por cegos contará com um processo de acessibilização, contendo peça tátil, audiodescrição e rastreamento de toque. Este artigo tem o objetivo de descrever esse processo, com ênfase na materialização e no rastreamento. A metodologia envolve um estudo descritivo-exploratório, no qual serão elaboradas e testadas a audiodescrição, a peça tátil e o sistema de rastreamento. Os resultados preliminares demonstraram que cada uma das etapas da acessibilização é complementada pela outra, tendo o sistema sido aprovado por duas consultoras do projeto. Esse tipo de acessibilização deverá ser feito em vários museus do Ceará.

Palavras-chave: *Fotografia Tátil, Rastreamento de Toque, Audiodescrição.*

ABSTRACT

An exhibition composed of photographs taken by the blind will undergo an accessibility process, containing tactile representation, audio description and tracking. This article aims to describe this process, with an emphasis on the materialization and tracking. The method involves a descriptive-exploratory study, in which the audio description, the tactile part and the tracking system will be produced and tested. The preliminary results showed that each of the accessibility stages is complemented by the other, with the system being approved by two project consultants. This type of accessibility could be done in several museums in Ceará.

Keywords: *Tactile Photography, Tracking, Audio description.*

1. INTRODUÇÃO

O curso de Design da Universidade Federal do Ceará tem um projeto de extensão em andamento intitulado Fotografia Tátil Como Meio de Expressão Artística e Inclusão, que objetiva possibilitar que pessoas com deficiência visual (PcDV) produzam fotografias. O Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Design (DAUD), em parceria com o Museu da Fotografia Fortaleza (MFF) e o Instituto dos Cegos do Ceará, ofereceu dois cursos em 2019 sobre técnicas de produção de fotografia para PcDVs, possibilitando-lhes criarem suas próprias fotos. O MFF vai promover uma exposição dessas fotografias, intitulada “Na Ponta dos Dedos”, que contará com audiodescrição, peças táteis e rastreamento de toque. Além do DAUD e do MFF, o Laboratório de Tradução Audiovisual (LATAV), por meio do grupo LEAD (Legendagem e Audiodescrição) da Universidade Estadual do Ceará, foi convidado a participar do projeto em função da vasta experiência em pesquisas e formação em audiodescrição.

A acessibilização de obras de arte pelo toque é defendida por De Coster e Mühleis (2007) e Holland (2009). Eles sugerem que esse toque seja acompanhado pela audiodescrição (AD) quando o museu permitir que essas peças sejam tocadas. A acessibilidade ficaria, portanto, circunscrita a essas peças. Nossa proposta visa a um projeto de acessibilização para que as PcDVs tenham acesso a todo o acervo dos museus. Este artigo tem como objetivo descrever essa proposta. Além desta introdução, o artigo está dividido em mais três subseções: a segunda traz os procedimentos metodológicos; a terceira, os resultados parciais; e a quarta, as conclusões.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais de pesquisa

Serão elaborados roteiros de AD de 20 fotografias feitas por cegos para a exposição no MFF. Além disso, teremos os dados das entrevistas a serem feitas numa pesquisa de recepção a ser realizada com PcDVs assim que tivermos a

resolução do comitê de ética. Para esse artigo, apresentamos os dados de uma fotografia e da recepção de duas consultoras com deficiência visual do projeto para testarmos a metodologia. A Figura 01 mostra a fotografia junto com suas peças táteis.



Figura 01.

Fotografia original e suas materializações.

A discussão da materialização bem como a recepção das peças e da AD combinadas ao sistema de rastreamento é apresentada na próxima subseção.

2.2. Materialização e rastreamento de toque

Os processos de materialização utilizados fazem uso de métodos de fabricação digital, assim como Araujo e Santos (2015) e Carfagniet al. (2012). Tais métodos se caracterizam pelo uso de maquinário controlado por computador, tornando o processo mais automatizado e preciso. Neste trabalho foram utilizadas máquina de corte a *laser* para as peças das fotografias táteis e impressão 3D para construção de modelo auxiliar que permite uma melhor compreensão espacial de um determinado elemento da foto. Para a construção da peça tátil, foi utilizada uma metodologia de empilhamento de camadas de MDF de 3 mm produzidas em máquina de corte a

laser. Carfagniet al. (2012) concluem em seu trabalho que delimitar elementos táteis com espessuras bem definidas pode facilitar a compreensão do toque.

A fase inicial de planejamento da peça é de grande importância. Cada camada representa elementos destacados nos planos da fotografia ou detalhes de um mesmo elemento. É necessário determinar inicialmente quais são os planos da imagem e quais elementos fazem parte de cada um deles. Neste momento é possível estabelecer a importância de cada objeto a ser retratado. Em geral, os elementos no primeiro plano podem ser divididos em maior número de camadas, para que suas partes sejam mais bem definidas ao passo que elementos mais ao fundo podem ser reduzidos a uma única camada com gravações superficiais. Essa não é uma regra geral, pois dependendo da necessidade, pode-se utilizar mais camadas em objetos de fundo. Essa análise subjetiva torna difícil o uso de métodos automatizados de geração dos arquivos de corte.



Figura 02.

Fotografia original e definição de camadas.

Uma vez definidas as camadas que formarão a peça tátil (Figura 02), são utilizados *softwares* de vetorização para definição de cada curva de corte. Além dessas curvas, podem ser utilizados padrões de texturas para a gravação de detalhes na peça tátil. Por se tratar de um método de empilhamento, cada camada superior deve possuir uma base que será cortada juntamente com a camada imediatamente inferior. Durante o processo de construção do arquivo e identificação das camadas, pode-se definir a utilização de outros materiais além do MDF de 3 mm. No caso da peça estudada, foi definida a utilização de cortiça para representar as manchas da vaca. Uma vez que as manchas pertencem ao mesmo

plano (couro da vaca), separar em camadas poderia confundir a percepção, podendo levar a PcDV a pensar que se trata de outro objeto. A utilização de gravação de uma textura na peça ou uso de outro material permite a delimitação das áreas pretas e brancas do couro da vaca.

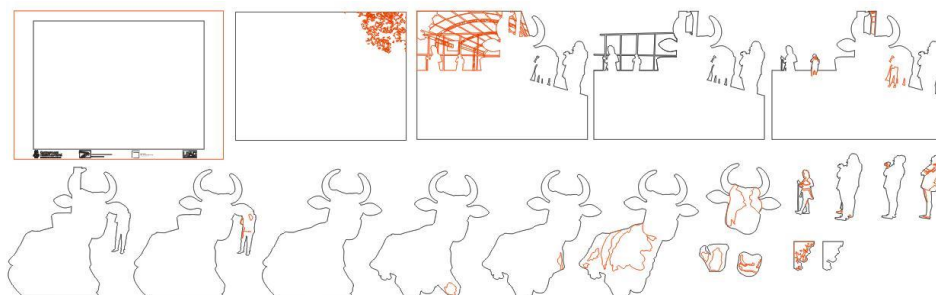


Figura 03.

Camadas resultantes para produção das peças em MDF de 3 mm.

Definido o arquivo com os vetores (Figura 03), é utilizada a máquina de corte a *laser*. Para o corte das curvas da Figura 03 em material MDF de 3 mm, foram necessários 23 minutos e 11 segundos, resultando na peça da Figura 04.



Figura 04.

Corte das camadas e sobreposição das camadas cortadas formando a peça final.

A fixação das camadas é feita com cola branca, para posterior colagem das manchas em cortiça, resultando na imagem da Figura 01.

2.3. Impressão 3D de elemento auxiliar

Uma fotografia é a representação de uma cena do espaço tridimensional em um plano. A passagem dessa representação para o plano e a eliminação de elementos visuais dificultam o entendimento da peça quando apreciada pelo tato. Uma peça tátil possui elementos simplificados, priorizando planos e contornos. Dependendo do ângulo da fotografia, alguns elementos podem não ser completamente representados na imagem ou facilmente compreendidos. Por esse motivo, o método proposto inclui a possibilidade de uso de elementos auxiliares que podem ajudar na compreensão da fotografia. Elementos auxiliares são objetos reais ou maquetes em 3D, permitindo a sua manipulação e compreensão da geometria. Na fotografia estudada, o elemento principal é a vaca. Para a produção de uma maquete impressa em 3D foi utilizada a técnica de fotogrametria para que, a partir de fotos de diversos ângulos da vaca, seja possível gerar o modelo 3D em *software* que oferece tal recurso. Para esse modelo, foram feitas 30 fotos em diversos ângulos. A geração do modelo 3D aconteceu por meio do *software Autodesk ReCapPhoto 21.0*, que resultou nos modelos da Figura 05. O resultado do processamento das imagens gera um modelo com parte do seu entorno, o que exige a limpeza da malha antes da impressão 3D. A imagem da direita da Figura 05 mostra o resultado do modelo já com a limpeza da malha que foi feito utilizando o *software Autodesk Meshmixer 3.5*.

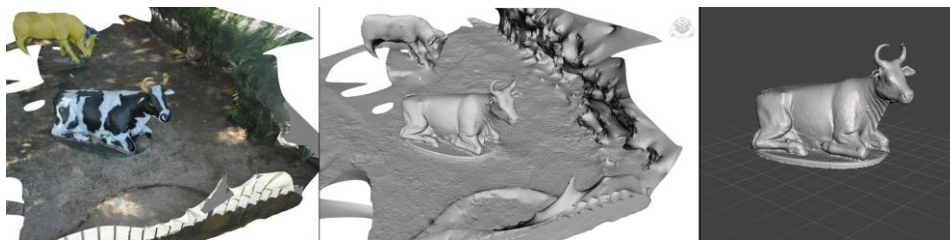


Figura 05.

Modelo resultante da fotogrametria com texturas, sem texturas e modelo final.

O modelo foi impresso em 3D com 15 centímetros de largura na sua maior dimensão, com tempo de impressão de 3 horas e 12 minutos. A Figura 06 mostra o processo de impressão e um detalhe de relação de escala com a mão. A dimensão impressa se mostrou adequada para a percepção dos detalhes do modelo, uma vez

que objetos muito pequenos dificultam a identificação de partes do objeto e os muito grandes dificultam a sua manipulação e aumentam o tempo e custo de impressão.



Figura 06.

Processo de impressão 3D.

2.4. Sistema de rastreamento do toque

Com o objetivo de oferecer maior autonomia às PcDVs, foi desenvolvido um sistema de rastreamento com mapeamento das peças táteis para que o sistema execute áudios de áreas exploradas pelo usuário. Esse sistema foi pensado para ser versátil no que diz respeito à troca das peças, ser fácil de fabricar e ter código livre. Toda a parte física foi idealizada para ser feita também por meio da fabricação digital, o que permite o fácil compartilhamento do projeto para execução por outras pessoas interessadas. A parte física consiste em uma base para fixação das peças táteis e uma haste para fixação de uma *webcam*, conforme Figura 07. A base foi definida para a fixação de peças táteis no formato A3. Dessa forma, as peças táteis produzidas para a exposição foram padronizadas para essa dimensão.



Figura 07.

Base e haste do sistema de rastreamento de toque. A figura da esquerda mostra o sistema com uma peça lisa na base e a da direita, com uma peça tátil.

Para o desenvolvimento do sistema de rastreamento, foi utilizada a linguagem e ambiente de programação *Processing*. O sistema permite a identificação de pontos e raios de influência que determinam áreas circulares. Para cada peça, é possível, em tempo de execução, definir tais pontos, mapeando áreas de interesse para que áudios sejam executados no momento em que o usuário toca a área mapeada. O ponto a ser rastreado foi definido como o de maior brilho captado pela *webcam* que fica no topo da haste. Para garantir que esse ponto esteja na ponta de um dos dedos do usuário, são utilizados adesivos reflexivos colados na unha de um dos dedos. Dessa forma, ao explorar a peça tátil, a *webcam* envia imagens ao sistema que as processa e identifica o local onde o dedo com o adesivo toca. Se essa área corresponder a uma das áreas mapeadas, é executado o áudio correspondente daquele elemento. Para a definição das áreas mapeadas e dos áudios, é necessário que as etapas de materialização da peça e audiodescrição já tenham sido executadas. Para a peça exemplificada neste trabalho, são ilustrados na Figura 08 os pontos mapeados. A imagem da direita da figura mostra o sistema em execução com o ponto rastreado sendo representado por um círculo vermelho e as áreas mapeadas, por círculos amarelos.

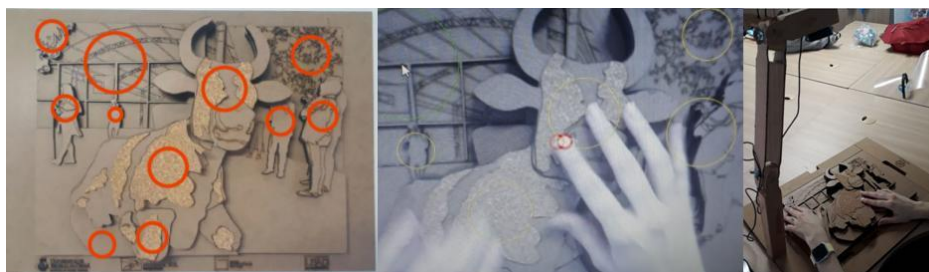


Figura 08.

Áreas definidas para mapeamento e sistema em execução.

2.5. Pesquisa de recepção com PcDVs

A coleta é realizada da seguinte maneira. Em primeiro lugar, o participante ouve a AD, em seguida vai tatear a peça livremente. Escuta novamente a AD, agora, movimentando as mãos sobre a peça tátil de forma mais lenta, objetivando tocar os pontos em que ainda possa ter dúvidas sobre o elemento representado na foto. Caso seja um ponto rastreável, a descrição daquele ponto específico será tocada. Ao final, vai relatar suas impressões (relato livre) e depois haverá uma entrevista semiestruturada (relato guiado), contendo indagações sobre as principais questões de pesquisa.

3. RESULTADOS

3.1. Elaboração das audiodescrições

Para a elaboração da AD, partimos da *Gramática do Design Visual* de Kress e Van Leeuwen (2006). Nela, os autores sugerem vários recursos semióticos para a leitura multimodal de uma fotografia, a partir da descrição dos elementos que podem ser visualizados pelo espectador (função interativa), do tipo de leitura que esses elementos podem suscitar (função representacional) e da composição estrutural da obra (função composicional). Esses recursos não são voltados para a audiodescrição, mas serviram de suporte para as descrições. Partimos da função interativa (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006) pois a vaca malhada foi o elemento de destaque. A partir dela, trabalhamos as representações (função representativa) e a composição (função composicional), as quais estão relacionadas à composição da fotografia: linhas, cores, texturas, luz e sombra.

3.2. Pesquisa de recepção preliminar para testagem da metodologia

Foram apresentadas duas ADs, uma mais curta, com poucos detalhes de direcionamento, e outra mais longa, mais detalhada e com mais termos técnicos da composição da fotografia. As participantes comentaram que cada etapa do processo

complementou a outra. Os direcionamentos da AD ficaram mais claros com a peça tátil. As dúvidas restantes foram tiradas pelo rastreamento. As ADs ajudaram na construção da imagem mental, no entendimento da distribuição espacial dos elementos na fotografia, o que facilitou encontrar, na peça tátil, aqui os que lhes chamaram atenção. No entanto, alguns direcionamentos não ficaram claros, mesmo na versão mais detalhada.

Com o toque, as participantes relataram que a peça proporcionou autonomia, possibilitando uma experiência mais rápida com a imagem e a percepção do formato dos elementos da fotografia. No entanto, sentiram dificuldade em perceber as manchas (textura de cortiça), o posicionamento da vaca (sentada com as pernas para trás), e alguns elementos posicionados atrás dos chifres (a palmeira e parte do gradil da cobertura da quadra de esportes). O rastreamento resolveu a maioria dessas dificuldades, confirmando, com segurança, que o elemento tocado era o visualizado mentalmente pelas participantes. Porém, ainda ficou a dúvida sobre o posicionamento das patas da vaca, dobradas para trás em relação ao corpo. O modelo 3D tornou mais claro esse posicionamento, além da verificação com precisão de outros detalhes (orelha, boca, olhos, testa, chifre, focinho, barbela/papada).

4. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo detalhar o processo de acessibilização para a exposição de fotografia feita por cegos “Na Ponta dos Dedos”. Uma pesquisa de recepção feita com duas participantes com deficiência visual mostrou que cada uma das etapas (materialização – audiodescrição – rastreamento) complementa a outra, ajudando aPcDV a apreciar uma fotografia.

Esperamos que ao término da pesquisa possamos fazer uma proposta que possa ser replicada por museus de todo o país. Pretendemos que, além dessa exposição, possamos acessibilizar também exposições permanentes em museus de arte, como o da Universidade Federal do Ceará (MAUC). Como trabalhos futuros, podemos citar o aperfeiçoamento do sistema de rastreamento, uma vez que o uso de adesivo reflexivo concorre com anéis, pulseiras ou relógios dos usuários, sendo necessário

retirá-los para fazer uso do sistema. Para as peças táteis, é necessário criar uma tabela de texturas fixas que definem alguns elementos em fotografias, como, por exemplo: folhas, cabelo, sombras, entre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, M. D. X.; SANTOS, D. M. 2015. Fotografia Tátil: desenvolvimento de modelos táteis a partir de fotografias com a utilização de impressora 3D. **Revista Brasileira de Design da Informação –Infodesign**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 62-76, 2015.
- DE COSTER, K.; MÜHLEIS, V. Intersensorial translation: visual art made up by words. In: CINTAS, J. D.; ORERO, P.; REMAEL, A. **Media for all: subtitling for the deaf, audio description, and sign language**. Amsterdam/New York: Rodopi, 2007. p. 189-201.
- CARFAGNI, M.; FURFERI, R.; GOVERNI, L.; VOLPE, Y.; TENNIRELLI, G. (2012), Tactile representation of paintings: an early assessment of possible computer based strategies. In: IOANNIDES, M.; FRITSCH, D.; LEISSNER, J.; DAVIES, R.; REMONDINO, F.; CAFFO, R. (Ed.). **Progress in Cultural Heritage Preservation: EuroMed 2012**. Berlin/Heidelberg: Springer, 2012. (Lecture Notes in Computer Science, v. 7616). https://doi.org/10.1007/978-3-642-34234-9_26
- HOLLAND, A. Audio description in the theatre and the visual arts: images into words. In: DÍAZ CINTAS, J.; ANDERMAN, G. **Audiovisual translation: language transfer on Screen**. Basingstoke/New York: Palgrave Macmillan, 2009. p. 170-185.
- KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images: the Grammar of Visual Design**. 2. ed. London/New York: Routledge, 2006.