



TECNOLOGIA ASSISTIVA

Projetos e Aplicações





TECNOLOGIA ASSISTIVA

Projetos e Aplicações

Organizadores

Prof. Dra. Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto (UFPR)

Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli (UNESP)

Prof. Dr. Carlos Alberto Costa (UCS)

Prof. Dr. Eugenio Andrés Díaz Merino (UFSC)

Prof. Dr. José Aguiomar Foggiatto (UTFPR)

Conselho Editorial

Prof. Dra. Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto (UFPR)

Prof. Dr. José Aguiomar Foggiatto (UTFPR)

Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli (UNESP)

Prof. Dr. Fausto Orsi Medola (UNESP)

Prof. Dr. Eugenio Andrés Díaz Merino (UFSC)

Prof. Dr. Carlos Alberto Costa (UCS)

Prof. Dr. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira (UDESC)

Prof^a. Dr^a. Giselle Schmidt Alves Diaz Merino (UDESC)

Comitê científico

REVISORES

Ana Karina Pessoa da Silva Cabral

André Gustavo Adami

Andrea Faria Andrade

Angélica Souza Galdino Acioly

Bianca Maria Vasconcelos Valério

Bruna Brogin

Carine Geltrudes Webber

Carlos Alberto Costa

Cassia Leticia Carrara Domiciano

Denise Dantas

Edson Sidnei Maciel Teixeira

Eliane Fátima Manfio

Elton Moura Nickel

Eugenio Andrés Díaz Merino

Fausto Orsi Medola

Giselle Schmidt Alves Diaz Merino

Ingrid Caroline de Oliveira Ausec

INSTITUIÇÃO

UFPE

UCS

UFPR

UFPB

UPE

SENAI

UCS

UCS

UNESP

USP

IFSC

FEEVALE

UDESC

UFSC

UNESP

UFSC

UEL

João Carlos Riccó Plácido da Silva	UNESP
João Eduardo Guarnetti dos Santos	UNESP
José Aguiomar Foggiatto	UTFPR
José Ângelo Peixoto da Costa	IFPE
Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino	UFPE
Julio Cezar Augusto Da Silva	INT
Kelli Cristine Assis da Silva Smythe	UFPR
Laura Bezerra Martins	UFPE
Lilian Dias Bernardo	IFRJ
Luis Carlos Paschoarelli	UNESP
Marcelo Gitirana Gomes Ferreira	UDESC
Marcos Alexandre Luciano	UCS
Maria Elizete Kunkel	UNIFESP
Maria Isabel Freitas	UNESP
Maria Lucia Leite Ribeiro Okimoto	UFPR
Mariana Menin Gazola	UNISAGRADO
Marilda Machado Spindola	UCS
Marta Karina Leite	UTFPR
Mercedes Lusa Manfredini	UCS
Paula da Cruz Landim	UNESP
Percy Nohama	PUC-PR
Raquel Saccani	UCS
Rosângela Monteiro Dos Santos	FATEC
Sandra Regina Marchi	UFPR
Sandra Sueli Vieira Mallin	UTFPR
Scheila Ávila E Silva	UCS
Sergio Fernando Lajarin	UFPR
Sergio Luiz Cardoso	UENF
Suzete Grandi	UCS
Vilma Maria Villarouco Santos	UFC
Virginia Borges Kistmann	UFPR

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Benitez Catalogação Assessoria Editorial)

T251 Tecnologia assistiva: projetos e aplicações / organização Maria
1.ed. Lúcia Leite Ribeiro Okimoto...[et al.]. 1. ed. – Bauru, SP:
Canal 6, 2021.
482 p.; 23 cm.

Outros organizadores : Luís Carlos Paschoarelli, Carlos
Alberto Costa, Eugenio Andrés Díaz Merino, José Aguiomar
Foggiatto.

Bibliografia.
ISBN 978-65-86030-54-9 (e-book)
ISBN 978-65-86030-55-6 (impresso)
DOI 10.52050/9786586030549

1. Acessibilidade. 2. CBTA 2020. 3. Ergonomia. 4. Pesquisa
científica. 5. Tecnologia. I. Paschoarelli, Luís Carlos. II. Costa,
Carlos Alberto. III. Merino, Eugenio Andrés Díaz. IV. Foggiatto,
José Aguiomar.

03-2021/25

CDD 001.42

Índice para catálogo sistemático:

1. Pesquisa científica : Tecnologia 001.42

Bibliotecária responsável: Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129

Sumário

9 Prefácio

1. ERGONOMIA

15 Proposta de um instrumento de apoio à decisão para inclusão de pessoas com deficiência nas organizações

Nickel, Elton Moura; Gomes Ferreira, Marcelo Gitirana; Cinelli, Milton José; Silva, Stephany de Souza; Lopes, Geluza Gabriela Tagliari; Santos, Isabela Castagna; Rorato, Eduardo Keller; Schuenke, Gabriel de Souza

26 Protótipo para medição da pressão exercida durante uma atividade grafomotora

Pedrosa, Haline Leila Silva; Marcelino, Juliana Fonsêca de Queiroz; Araújo, Marcus Costa de

37 Desenvolvimento de dispositivo de alcance para usuário cadeirante, por meio de uma abordagem centrada no usuário e do processo empático

Schenkel, Ana de Castro; Merino, Giselle Schmidt Alves Dfaz

45 Faixa de suporte postural para cadeira de rodas: Aplicação da Tecnologia Assistiva na área do design de produto

Rocha, Esther Pinheiro; Cruz, Maria Gabrielle Lopes; Lima, Nicholas Raphael Bezerra; Bezerra, Marcela Fernanda de C. G. F.

55 Projeto e validação de protótipo funcional para suspensão de membros superiores

Costa, Carlos Alberto; Gomes, Rafael Cemin; Grandi, Suzete; Spindola, Marilda Machado; Costa, Felipe Acordi

62 Órteses de membros superiores para indivíduos com Lesão Encefálica Adquirida: Aspectos ergonômicos e funcionais

Rodrigues, Ana Cláudia Tavares; Garcez, Letícia Vasconcelos Morais; Paschoarelli, Luis Carlos; Medola, Fausto Orsi; Baleotti, Luciana Ramos

2. TECNOLOGIA

75 Modelo 3D de mecanismo de encaixe ergonômico para próteses de amputados transtibiais

Nassar, Victor; Prim, Gabriel; Nishida, Jonathan; Ourives, Eliete; Bueno, Tainá; Vieira, Milton

85 Método para a confecção de próteses faciais de silicone usando moldes fabricados por impressão 3D

Franco, Felipe Mateus; Barczyszyn, Karim; Foggiatto, José Aguiomar

92 Desenvolvimento de um protótipo de player de vídeo digital audiodescritivo em plataforma Web para pessoas com deficiência visual

Dias, Robson C.; De Oliveira, Adonias C.; Martins J., F. Luciano C.; De Castro e Silva, Rôney R.

100 Desenvolvimento de um jogo de realidade virtual para a estimulação do controle de tronco de deficientes físicos

de Paula, Simone; Pereira, Elias da Silva; Bez, Marta Rosecler

107 Reconstrução digital de membro digitalizado para confecção de órteses

Klein, Alison Alfred; Sierra, Isabella de Souza; Catapan, Márcio Fontana; Okimoto, Maria Lúcia Leite Ribeiro

118 Aplicativo de compras para pessoas com Deficiência Visual: abordagem participativa a partir de um estudo de caso

Ferro-Marques, Larissa R.; Fernandes, Nathan M.; Paschoarelli, Luis C.; Campos, Livia F. de A.

128 Sistema de automação de baixo custo para cadeira de rodas integrada a aplicativo de auxílio a mobilidade

Lima, Vitor; Sousa, Alexandre; Branch, Marcus.

139 Interface dinâmica de tomografia eletromagnética de baixa resolução para aplicações de neurofeedback

Barbosa, Gabriel M.; Casagrande, Wagner D.; Frizera-Neto, Anselmo; Nakamura-Palacios, E. M.; Ferreira, André

145 Desenvolvimento de Mouse Trackball em Impressora 3D

Reis, Lucas Santos; Souza, Kercia Cristine Rosário; Batista, Mariane de Jesus; Souza, Nilmar de; Mota, Renata de Souza

155 Proposta de atendimento fisioterápico para pacientes com doença de Alzheimer a partir da solução da realidade virtual

Negrão, Larissa; Fonseca, Pedro; Borges, Oscar; Lima, Pedro; Luz, Pedro; Brito, Roger; Silva, Luiz; Moraes, Rodrigo

164 Termoderapia dispositivo *wearable* de baixo custo

Giracca, Cesar Nunes; Brand, Valéria Bussolo; Karkling, Gabriela Machado; Merino, Eugenio; Costa, Diogo Pontes

170 EDU ECG: Eletrocardiograma Economicamente Viável e Acessível para o Ensino da Saúde

Gonçalves, Matthews Soares; Braganha, Alessandra Natasha A.B.

177 Órtese em fibra de carbono de baixo custo: gestão e tecnologia no processo de design e engenharia

Giracca, Cesar Nunes; Merino, Eugenio; Costa, Diogo Pontes

183 Habilitação e reabilitação de usuários de próteses para membro superior fabricada na impressora 3D

Bião, Menilde Araújo Silva; Magalhães, Paula Hortência dos Santos; Oliveira, Marcelo Mendes de; Dias, Jamilton Alves; Santos, Leandro Brito; Monteiro, Roberto Souza

189 Proposta de Ferramenta para Usinagem de Espumas para Adequação Postural

Costa, Carlos Alberto; Calgaro, Rafael; Grandi, Suzete; Costa, Felipe Acordi

196 Exposição Na Ponta dos Dedos: proposta de acessibilização por meio de fotografia tátil, rastreamento de toque e audiodescrição

Cavalcante Vieira, Roberto Cesar; Santiago Araújo, Vera Lúcia; Frazão Seoane, Alexandra; Sales, Larissa da Conceição; Rodrigues, Liliane; Barroso Lima, Neyara Rebeca; Cordeiro, Luciana

205 Prótese Mioelétrica: requisitos no seu desenvolvimento

Pagatini, Michel; Merino, Eugenio Andres Diaz

212 Dispositivo de baixo-custo para aquisição de sinais eletromiográficos

Gomes, José; Oliveira, Marina; Melo, Mirella; Costa, William; Gomes, Marilu; Melo, Guilherme; Texeira, João Marcelo; Da Gama, Alana Elza Fontes

219 A Tecnologia Assistiva no desenvolvimento de órtese para pacientes com deficiências motoras

Aguiar, Bárbara de Cássia Xavier Cassins; Andrade, Andrea Faria; Ferreira, Clarice Isabelle

3. PROJETOS

229 Projeto gráfico inclusivo: materiais e tecnologias na adaptação do UNO para pessoas com deficiência visual

Silva, Bruno Vieira da; Bezerra, Marcela Fernanda de C. G. F.;

- 236 Projeto SIMOPE: desenvolvimento de um sistema de mobilidade para equoterapia**
Luz, Maria de Lourdes Santiago; Oliveira, Paula C. Rocha; Razza, Bruno Montanari; Ferrari, Guilherme Neto
- 246 Dispositivo de apoio protético: avaliação funcional e a contribuição da reabilitação na infância**
Poteriko da Silva, Geane Aparecida; Okumura, Maria Lucia Miyake; Cancigliieri Junior, Osiris
- 256 User-Capacity Toolkit: conjunto de ferramentas para o ensino e prática de projetos inclusivos**
Pichler, Rosimeri Franck; Monteiro, Hércules
- 266 Cubo multifaces: estímulo da concentração e do foco para crianças portadoras de TDAH e TEA**
Carvalho, Allysson G. L.; Florêncio, André V. B.; Bezerra, Marcela Fernanda de C. G. F.
- 272 Design Centrado no Usuário e Bioinspiração: o desenvolvimento de capa cosmética para prótese transtibial com inspiração orgânica**
Porsani, Rodolfo Nucci; Scardovelli, João Vitor; Bertolaccini, Guilherme da Silva; Marques, Larissa R. Ferro; Fernandes, Nathan Martins; Paschoarelli, Luis Carlos
- 283 Desenvolvimento de Férula de Harris para lesão do nervo fibular de baixo custo**
Rodrigues Neto, Jorge Lopes; Silva, Estéfane Costa; França Cunha, Israel Fernandes; Rodrigues Júnior, Jorge Lopes
- 290 Adaptação de lápis modelo pera para auxílio na grafomotricidade de crianças com disfunções neuromotoras**
Marcelino, Juliana; Martins, Manuela; Melo, Ana Paula; Cabral, Ana Karina; Costa, José Ângelo; Nascimento, Mineu; Martins, Laura
- 297 Mouse+: acionador de comandos para crianças com paralisia cerebral**
Bueno, Tainá; Nishida, Jonathan; Nassar, Victor; Ilha, Amanda; Vieira, Milton; Cinelli, Milton
- 304 Dispositivo de Suporte Visual para portadores do Transtorno do Espectro Autista e atraso no desenvolvimento cognitivo**
Costa, Álvaro Júnior; Silva, Raphael Diego Comesanha e; Silva, Oriana Comesanha e
- 311 Proposta de elaboração de dispositivo de tecnologia assistiva para auxílio de deslocamento de paciente em situação de leito**
Thomas, Carmine; Machado, Rafaela; Medeiros, Ramon; Fernandes, Tânia
- 318 Protótipo de dispositivo como proposta para auxiliar pessoas com Parkinson sob forma de colher**
Dantas, Matheus F. do Nascimento; Silva, Marcelo Martins; Lopes, João L. Cruz; Silva, João H. dos Santos; Aguilar, Paulo A. Cavalcante; Andrade, Roberta Dutra; Nunes, Maria S. Mendes
- 329 Redesign de Dispositivo para Reabilitação Respiratória Infantil**
Silva, Danilo Corrêa; Hounsell, Marcelo da Silva
- 337 Proposta de Órtese de Mão para prevenção da perda de função por idosos acamados**
Araújo, Gael Carlos de; Moura, Bruno Santos; Cordeiro, Débora Maria; Santos, Tatiane Kelly Ferreira dos; Pichler, Rosimeri Franck
- 344 Sistema assistivo para auxílio da pessoa com deficiência visual na seleção e compra de produtos de maneira autônoma**
Silva, Andrei Luiz Demétrio e; Fülber, Heleno; Merlin, Bruno; Lima, Eduardo Nascimento; Veras, Adonney Allan de O.
- 351 Desenvolvimento de coleção de moda inclusiva com o Método Co-Wear e a Linguagem Tátil das Cores See Color**
Brogini, Bruna; Fernandes, Raquel dos Santos; Marchi, Sandra Regina

- 360 Museu e recursos táteis para pessoas cegas: acessibilização da Sala Aldemir Martins no Museu de Arte da UFC (MAUC)**
Vieira, Roberto Cesar Cavalcante; Araújo, Vera Lúcia Santiago; Abud, Janaína Vieira Taillade; Oliveira, Georgia Tath Lima de; Rocha, Saulo Moreno; Siqueira, Graciele Karine; Campos, Maria Carlizeth da Silva

4. COMUNICAÇÃO

- 373 Tecnologia assistiva: Projeto de um livro para a inclusão de crianças com deficiência visual**
Ferrari, Thais Ribeiro; Silva, João Carlos Riccó Plácido; Paschoarelli, Luís Carlos
- 380 Adaptação de diferentes recursos de comunicação alternativa para uma criança com paralisia cerebral**
Biancolli, Luana Gonçalves; Lourenço, Gerusa Ferreira
- 390 Jogo Sério para Letramento de Crianças com Transtorno do Espectro do Autismo**
Jensen, Nikolas; Granza de Mello, Rafael; Noveletto, Fabrício
- 396 Amplisoft - Prancha de Comunicação Alternativa e Ampliada por figuras para uso pedagógico e educacional**
Roth, Valmir; Henzen, Alexandre F.; Gusso, Mariana M.; Serur, Gabriele; Nohama, Percy
- 426 Artefatos de educação ambiental inclusiva para o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**
Dias, Franciele Vieira; Victoria, Isabel Cristina Moreira; Berlato, Larissa Fontoura; Ferreira, Alais Souza; Figueiredo, Luiz Fernando Gonçalves de
- 437 Laboratório de Inclusão: uma experiência na produção de materiais didáticos inclusivos**
Andrade, Andrea Faria; Aguiar, Bárbara de Cássia Xavier Cassins
- 444 Tabela Periódica Tátil: um estudo a partir da Prototipagem Rápida no âmbito do Desenho Universal**
Andrade, Andrea Faria; Aguiar, Bárbara de Cássia Xavier Cassins; Marchi, Sandra Regina
- 451 Desenvolvimento de Maquete Tátil do Jardim Botânico de Curitiba: protótipo de estudo da simbologia**
Andrade, Andrea Faria; Aguiar, Bárbara de Cássia Xavier Cassins; Pires, Andressa da Silva
- 458 Material informacional em tempos de Covid-19: cartilha acessível para público cego e Surdo**
Bueno, Juliana; Smythe, Kelli C. A. Silva; Sanches, Emilia C. Picelli
- 467 Tecnologia Assistiva e Daltonismo – Uma proposta de jogo para auxiliar crianças no aprendizado das cores e suas simbologias**
Chagas, Brenda; Acioly, Angélica de Souza Galdino

5. EDUCAÇÃO

- 407 Sistema de Informação Acessível para auxílio em Design de Exposições**
Yasuda, Kamila Tizumi; Medeiros, Cindy Renate Piassetta Xavier
- 417 User-Capacity Toolkit: Painéis de Síntese Visual como interface de discussão para equipes multidisciplinares**
Pichler, Rosimeri Franck; Merino, Giselle S. A. D.

479 ÍNDICE DE AUTORES

Museu e recursos táteis para pessoas cegas: acessibilização da Sala Aldemir Martins no Museu de Arte da UFC (MAUC)

Vieira, Roberto Cesar Cavalcante¹; Araújo, Vera Lúcia Santiago²; Abud, Janaina Vieira Taillade³; Oliveira, Georgia Tath Lima de⁴; Rocha, Saulo Moreno⁵; Siqueira, Graciele Karine⁶; Campos, Maria Carlizeth da Silva⁷

1 – Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Design (DAUD)/Oficina Digital, UFC, robertovieira@daud.ufc.br

2 – Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada (PosLA)/LATAV/LEAD, UECE, vera.santiago@uece.br

3 – Doutoranda PosLIN/UFGM/LEAD/LATAV, janataillade@gmail.com

4 – Mestre em Linguística Aplicada/Mestranda PPGE/UECE/LEAD/LATAV, georgia.tath@aluno.uece.br

5 – Museu de Arte da UFC (Mauc), smr.museologo@ufc.br

6 – Museu de Arte da UFC (Mauc), graciele@ufc.br

7 – Museu de Arte da UFC (Mauc), carlizethcampos@gmail.com

* - Correspondência: MAUC - Avenida da Universidade, 2890, Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil, 60020-181.

RESUMO

A acessibilidade de obras de arte é um campo acadêmico e profissional ainda pouco explorado. Assim, este projeto objetivou acessibilizar o acervo do pintor Aldemir Martins, pertencente ao Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará (Mauc). As estratégias utilizadas foram a audiodescrição da obra do artista e sua representação tátil. Como metodologia, elaborou-se, coletivamente e com consultoria, a AD de uma obra e sua respectiva peça tátil. Em uma pesquisa-ação, o roteiro foi discutido, permitindo a construção de critérios para audiodescrever arte. Os resultados lançam as bases para futuras exposições artísticas acessíveis e abrem a porta para novas pesquisas.

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

ABSTRACT

Accessibility of art works is a still little explored field, both academically and professionally. Thus, this project aimed at making accessible the collection of painter Aldemir Martins, belonging to the Art Museum of the Federal University of Ceará (Mauc). The strategies used were audio description of the artist's work and its tactile representation. As to the Methodology, the project prepared tactile paintings and ADs, collectively and with consultants. In an action research, the script was discussed, allowing construction of criteria to audio-describe art. The results lay the foundations for future accessible artistic exhibitions and open the door for new research.

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

1. INTRODUÇÃO

O Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará (Mauc/UFC), órgão suplementar vinculado ao Gabinete do Reitor, possui uma sala dedicada ao pintor cearense Aldemir Martins. Essa sala integra o circuito expositivo de longa duração do Mauc e conta com 22 obras disponíveis ao acesso do público, entre pinturas acrílicas, desenhos e gravuras doadas à instituição pelo próprio artista em 1979. No escopo do projeto Tecnologia Assistiva da UFC, a Oficina Digital do Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Design (DAUD) e o Mauc, em parceria com o grupo Legendagem e Audiodescrição (LEAD) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), irão acessibilizar às pessoas com deficiência visual (PcDVs) o acervo disponível na sala por meio de audiodescrição (AD), pinturas materializadas (táteis) e rastreamento tátil.

A AD de uma obra de arte é a tradução em palavras dessa obra e, sobre esse tema, existem poucas publicações. As primeiras foram realizadas na Europa por De Coster e Mühleis (2007) e Holland (2009). De Coster e Mühleis (2007) são pesquisadores e museólogos que pesquisaram sobre acessibilidade em museus na Bélgica. Com base nessa pesquisa, elencaram quais seriam as características da AD para uma obra de arte. Para os autores, a AD deveria dialogar com os elementos sensoriais da obra, os quais nomeiam de intensidade visual. As sensações táteis deveriam ser privilegiadas para que o visitante PcDV sentisse que estava tocando a obra. A AD, então, funcionaria não só como tradução da linguagem visual para a verbal, mas como uma forma de interação entre imagem e sensação tátil a ser colocada em palavras. Outra menção à importância do toque para a fruição da arte para PcDVs foi vista em Mayer (2018). Para a autora, o toque nos objetos da exposição “Desvio para o Vermelho: Impregnação, Entorno, Desvio”, de Cildo

Meireles, em Inhotim, possibilitou às PcDVs várias experiências relacionadas ao vermelho. Algumas de incômodo, outras de opressão e uma de violência.

Já Holland (2009) propõe que a AD vá além das descrições das características físicas da obra, em que as partes são contempladas, mas o todo (a arte) fica de fora. A AD deve ter como objetivo chegar ao coração de uma obra de arte e criar uma experiência dessa obra, trazendo-a à vida. Sua principal função seria permitir que o espectador construa uma relação com a obra. Os autores reconhecem a importância do tato para as PcDVs, mas ressaltam também a possibilidade de o acesso acontecer, no caso daquelas peças que não podem ser tocadas, pela AD, com uma linguagem que privilegie a sensação tátil. Embora estejamos de acordo com os autores, eles não forneceram instruções para os aprendizes sobre como audiodescrever, analisar ou revisar uma AD de obras de arte visuais.

Por essa razão, utilizamos o mapa de linguagem visual de O'Toole (2011), que trabalhou com leitura, descrição e análise de imagens para videntes, para audiodescrever uma obra de arte. Os modelos propostos pelo autor ajudam a guiar o olhar do audiodescritor, preparando-o para a priorização de informações visuais na AD de obras de arte. Nossa proposta envolve o acesso tátil com a criação de pinturas materializadas para cada uma das obras, harmonizadas com a AD e o rastreamento tátil, no qual a PcDV ouve a AD completa e, em seguida, com um adesivo reflexivo no dedo, pode percorrer com a mão a superfície da peça materializada.

Este texto visa detalhar essa proposta. Além desta introdução, o trabalho conta com mais 4 seções: a segunda contextualiza a obra de Aldemir Martins; a terceira aborda a metodologia; a quarta apresenta os resultados; e a quinta, as conclusões.

2. A PINTURA DE ALDEMIR MARTINS

Buscar acessibilizar as obras de Aldemir Martins às PcDVs é adentrar o universo do pintor, desenhista, ilustrador e gravador cearense, assim como buscar parâmetros adequados para que as ADs reflitam a riqueza e a complexidade de sua obra, proporcionando uma imersão estética e poética nos horizontes materiais e espirituais de sua produção (SANTOS, 2015).

Aldemir Martins nasceu em 8 de novembro de 1922, em Ingazeiras, distrito de Aurora, Vale do Cariri cearense, região conhecida pela riqueza de suas expressões culturais e patrimônios. Foi membro ativo da geração de artistas e intelectuais modernistas e responsável pela renovação nas artes cearenses (FIRMEZA, 1983), contribuindo com a constituição do campo artístico local. Em 1945, mudou-se para o Rio de Janeiro e, um ano depois, para São Paulo, onde se integrou ao circuito artístico nacional e internacional, atuando em jornais, museus e expondo

em inúmeras mostras, obtendo reconhecimento e inúmeras premiações (TARDIN, 2017).

Incentivado por Estrigas, em 1979 Aldemir doou uma coleção de desenhos, gravuras, pinturas e esculturas ao Mauc. Parte das obras era oriunda do Mini-Museu Firmeza e passou a integrar a Sala Aldemir Martins do circuito expositivo de longa duração. Assim, Aldemir nos presentearia com rendeiras, cangaceiros, beatos, jogadores de futebol, personagens da literatura internacional, manifestações populares folclóricas, fauna e flora, retratando a origem do artista e a essência do ambiente nordestino brasileiro.

2.1 Construindo o mapa da linguagem visual de Aldemir Martins

Como guia para o olhar sobre a obra de Aldemir Martins, buscamos aporte em O'Toole (2011). O autor traz para a arte as metafunções hallidayanas da linguagem, compreendendo que cada comunicação tem três funções principais, as quais renomeia como: Modal, quando engaja nossa atenção ou interesse; Representacional, quando informa sobre a realidade; e Composicional, quando estrutura tudo isso em uma forma de texto visual coerente.

Como níveis de análise a serem considerados, O'Toole aponta: o trabalho, os episódios, as figuras e os membros. O trabalho se refere à obra inteira. Os episódios são agrupamentos significativos de personagens ou objetos retratados. As figuras são esses personagens ou objetos. Os membros são detalhes menores que cumprem um papel importante no significado.

Dentro desse sistema de análise, O'Toole sugere que se inicie qualquer fala sobre arte pela função Modal. A partir da obra de Aldemir Martins, o *Gato* oferece exemplo de olhar para o espectador. Na função Representacional, O'Toole contempla os elementos representados na pintura, procurando entender as ações dos personagens que traçam possíveis narrativas. Ao audiodescrever, procura-se retratar as figuras centrais e suas possíveis ações. Na função Composicional, o autor volta-se para os arranjos das formas, dentro do espaço pictórico, que contribuam para melhor representar os elementos e torná-los mais dinâmicos na relação com o espectador. Por exemplo, na obra *Gato* as proporções chamam a atenção para a composição.

O'Toole separa as três funções somente para fins de análise, porém, ao longo da explicação de seu modelo, ele ressalta constantemente como cada uma está imbricada nas demais. Essa inter-relação se confirma nas obras de Aldemir Martins, conforme foram contempladas na AD produzida no projeto.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto consiste num estudo descritivo-exploratório de natureza qualitativa. No que diz respeito ao aspecto descritivo, envolveu a elaboração de roteiro de AD e a materialização de um quadro de Aldemir Martins pertencente ao acervo do Mauc. Quanto ao aspecto exploratório, envolveu uma intervenção do tipo pesquisa-ação num curso de formação com toda a equipe de pesquisadores, parceiros e os consultores PcDV em AD.

3.1. Materiais de pesquisa

Os materiais de pesquisa serão os roteiros de AD e as peças táteis, somados aos dados das entrevistas da pesquisa de recepção, a serem realizadas com PcDVs após resolução do comitê de ética. Para este artigo, apresentamos, apenas, os dados da obra *Gato* (1979) (Figura 1).



Figura 1
Quadro Gato (Aldemir Martins, 1979). Fonte: Acervo Mauc.

3.2. Participantes

Participaram do projeto pesquisadores, museólogos, bolsistas e PcDVs que atuaram como consultores.

3.3. Procedimentos: elaboração da audiodescrição

Elaboramos o roteiro de AD a partir de discussões com os audiodescritores em formação, tendo este sido submetido aos consultores em AD de obras de arte, também em formação. No Quadro 1 (seção 4 – Resultados), apresentamos a proposta de AD elaborada após essas discussões e consultoria.

3.3.1. Materialização e toque na peça tátil

Os processos de materialização utilizados fazem uso de métodos de fabricação digital. Tais métodos se caracterizam pelo uso de maquinário controlado por computador, tornando o processo mais automatizado e preciso. Neste trabalho, 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*, o que pode facilitar a compreensão do toque (Figura 2).



Figura 2

Peça tátil do quadro *Gato* (1979) e teste de toque na peça. Fonte: Acervo DAUD.

A fase inicial de planejamento da peça é fundamental. Cada camada representa elementos destacados nos planos da fotografia ou detalhes de um mesmo elemento. Determina-se inicialmente quais são os planos da imagem e quais elementos fazem parte de cada um deles, estabelecendo a importância dos objetos a serem retratados. Em geral, os elementos no primeiro plano podem ser divididos em maior número de camadas, para que suas partes sejam mais bem definidas. Já elementos mais ao fundo podem ser reduzidos a uma única camada com gravações superficiais.

O passo seguinte consta da utilização de *softwares* de vetorização para definição de cada curva de corte. Além dessas curvas, podem ser utilizados padrões de texturas para gravação de detalhes. Por se tratar de um método de empilhamento,

cada camada superior deve possuir uma base que será cortada juntamente com a camada imediatamente inferior.

3.3.2. Sistema de rastreamento do toque

Com o objetivo 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, fácil de ser fabricado e de código livre. Toda a parte física foi idealizada para ser feita também por meio da fabricação digital, permitindo o compartilhamento do projeto para execução por outras pessoas. A parte física consiste em uma base para fixação das peças táteis no formato A3 e uma haste para fixação de uma *webcam* (Figura 3).



Figura 3

Base e haste do sistema de rastreamento do toque. Fonte: Acervo DAUD.

O sistema de rastreamento foi desenvolvido utilizando-se linguagem e ambiente de programação *Processing*, que permite a identificação de pontos e raios de influência em áreas circulares. Para cada peça é possível definir tais pontos em tempo de execução, mapeando áreas de interesse para que áudios sejam executados no momento em que o usuário toca a área mapeada. O ponto a ser rastreado é o de maior brilho captado pela *webcam*, localizada no topo da haste. Para garantir que esse ponto esteja na ponta de um dos dedos do usuário, são utilizados adesivos reflexivos fixados na unha do dedo indicador. Quando o usuário explora a peça tátil, a *webcam* envia imagens ao sistema que as processa e identifica o local onde toca o dedo com adesivo. Se essa área corresponder a uma das mapeadas, é executado o áudio correspondente àquele elemento. Para definir as áreas mapeadas e os áudios, é necessário que as etapas de materialização da peça e AD já tenham sido executadas. A Figura 4 mostra, à esquerda, um exemplo de pontos mapeados e, à direita, o sistema de rastreamento em execução.

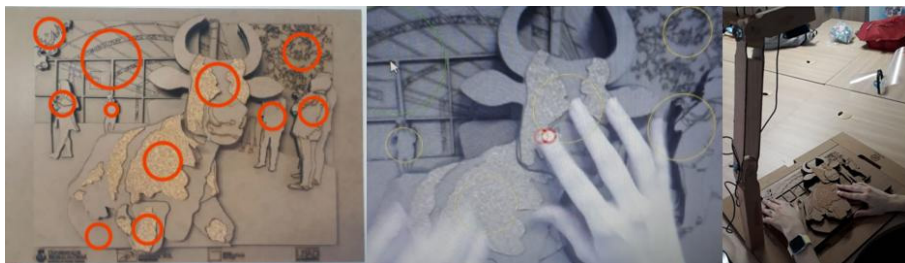


Figura 4

Áreas definidas para mapeamento e sistema em execução. Fonte: Acervo DAUD.

4. RESULTADOS

4.1 Proposta de AD para a obra de Aldemir Martins

No Quadro 1, apresentamos uma proposta de AD para a obra *Gato* (1979). Essa proposta foi elaborada pelas facilitadoras do curso e pelos audiodescritores em formação após as aulas da formação em AD e, em seguida, submetida aos consultores também em formação.

Os critérios para a elaboração de ADs de obras de arte a que chegamos foram:

1. Descrição do todo da imagem às partes, sequência que facilita a compreensão mental da imagem, contextualiza a obra e explicita a perspectiva e os planos;
2. Descrição das cores, relacionando-as, se possível, às formas e aos volumes, bem como às sensações térmicas e às texturas, harmonizando AD e peça tátil;
3. Descrição das formas e linhas, relacionando-as, se possível, às cores e aos volumes;
4. Descrição das ações com detalhamento das figuras de destaque e não destaque;
5. Descrição do enquadramento e da posição das figuras de destaque e não destaque (iluminação, escala e proporção);
6. Descrição de elementos verbais e numéricos (data e assinatura, dimensões, técnica);
7. Tradução da arte, com ênfase no estilo do autor e em suas constantes;
8. Uso de linguagem avaliativa ou escolha de termos que expressem afeto, julgamento, apreciação, modalizações e gradação;
9. Uso de linguagem técnica sobre pintura (critério que representou dúvida a ser respondida);
10. Antes da AD final, visita às obras originais.

Acrílica sobre tela. 100 x 82 cm. A tela vertical apresenta um enorme gato verde de peito branco azulado, sentado sobre as patas traseiras em semi perfil para a esquerda. Sua cauda felpuda, paralela ao seu corpo, está em riste. Ao fundo, na metade de cima, a tela está pintada com cores quentes, amarelo, laranja e vermelho. Na metade de baixo, cores frias, azul claro e azul escuro. O corpo do gato, que ocupa quase todo o quadro, está fora das proporções corporais da sua espécie. O rosto é horizontalmente largo, quase da mesma largura do corpo. Nas extremidades laterais do topo de sua cabeça estão suas pequenas e pontudas orelhas. A direita aponta para cima e a esquerda para o lado. O gato tem enormes olhos amendoados e amarelados, que se estendem na largura do rosto. A íris tem cor azul claro e as pupilas apresentam uma fenda vertical amarela. Abaixo do pequeno focinho rosado em formato triangular, estão as bochechas gordinhas, de onde saem longos e finos bigodes verdes. Seu corpo graúdo indica que o bicho ou é muito gordo ou muito peludo, o que esconde seu pescoço. Na posição em que se encontra, só é possível ver três patas. As dianteiras, em paralelo, e a traseira, à direita. De cada uma delas saem três dedos arredondados e de pontas rosadas. Das extremidades dos dedos, saem finas e compridas unhas brancas. Com semblante tranquilo, o gato olha em direção ao espectador. No canto inferior direito, está a assinatura de Aldemir Martins.

Quadro 1

Proposta de AD do quadro *Gato* (1979). Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

5. CONCLUSÕES

O objetivo deste projeto foi alcançado, ao proporcionar acessibilidade às PcDVs no âmbito da sala dedicada ao pintor cearense Aldemir Martins, no Mauc. Além da peça tátil, a estratégia discutida neste relato foi a de audiodescrever a peça que compõe o acervo permanente do museu. Este se justificou, principalmente, porque adentrou num campo ainda pouco abordado, tanto nas pesquisas quanto no mercado profissional, que se refere à acessibilidade de obras de arte. Para tanto, adotou como premissa as propostas de De Coster e Mülheis (2007), Holland (2009) e O’Toole (2011) que sugerem as seguintes características para esse tipo de AD: subjetividade, intersensorialidade e ambiguidade.

A metodologia adotada revelou-se adequada por aliar a dimensão descritiva (elaboração do roteiro de AD) à exploratória (discussão entre audiodescretores e consultores em formação). Os resultados se mostraram relevantes, apontando critérios para a elaboração de AD de obras de arte com base nas teorias apresentadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

FIRMEZA, N. B. (Estrigas). **A fase renovadora na arte cearense**. Fortaleza: Edições Universidade Federal do Ceará, 1983.

HOLLAND, A. Audio description in the theatre and the visual arts: images into words. In: CINTAS, J. D.; ANDERMAN, G. **Audiovisual translation**: language transfer on Screen. Basingstoke/New York: Palgrave Macmillan, 2009. p. 170-185.

MAYER, F. A. **A importância das coisas que não existem**: Construção e referência de conceitos de cor por pessoas com cegueira congênita. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, 2018.

O'TOOLE, M. **The language of displayed art**. London: Routledge, 2011.

SANTOS, M. E. M. **Traços de uma nação**: Aldemir Martins do Ceará ao Brasil (1951-1982). 2015. 109 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, 2015.

TARDIN, M. **Aldemir Martins**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2017.