



## **XX Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**

**Online - 18 a 22 de outubro de 2021**

Promoção: Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

### **Coordenadoras Gerais:**

Ingrid Teixeira Monteiro, Universidade Federal do Ceará (UFC)

Kamila Rios da Hora Rodrigues, Universidade de São Paulo (USP)

Ticianne de Gois Ribeiro Darin, Universidade Federal do Ceará (UFC)

### **Coordenadores de Programa:**

André Pimenta Freire, Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Marcelle Pereira Mota, Universidade Federal do Pará (UFPA)



The Association for Computing Machinery  
1601 Broadway, 10<sup>th</sup> Floor  
New York, New York 10019, USA

**ACM COPYRIGHT NOTICE.** Copyright © 2021 by the Association for Computing Machinery, Inc. Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, to republish, to post on servers, or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from Publications Dept., ACM, Inc., fax +1 (212) 869-0481, or [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org)

For other copying of articles that carry a code at the bottom of the first or last page, copying is permitted provided that the per-copy fee indicated in the code is paid through the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, +1-978-750-8400, +1-978-750-4470 (fax).

**ACM ISBN:** 978-1-4503-8172-7

## Editores:

André Pimenta Freire (UFLA)  
Anna Beatriz dos Santos Marques (UFC)  
Caroline Queiroz Santos (UFVJM)  
Cristiano Maciel (UFMT)  
Ingrid Teixeira Monteiro (UFC)  
Kamila Rios da Hora Rodrigues (USP)  
Lara Schibelsky Godoy Piccolo (Open University)  
Luana Müller (PUCRS)  
Luciana Salgado (UFF)  
Manoel Pereira Junior (IFMG)  
Marcelle Pereira Mota (UFPA)  
Maria Lúcia Bento Villela (UFV)  
Natasha Malveira Costa Valentim (UFPR)  
Ticianne de Gois Ribeiro Darin (UFC)

Título: Anais Estendidos do Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em  
Sistemas Computacionais (IHC)

Local: Online – 18 a 22 de outubro de 2021

20ª Edição

ACM ISBN: 978-1-4503-8617-3



## Organização



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



## Patrocinadores



SIGCHI

balsamiq®

sidia  
//impact innovation



## Apoio

IBM Research

## **IHC 2021 – Comitê Técnico**

### **Coordenadoras Gerais**

Ingrid Teixeira Monteiro (UFC)  
Kamila Rios da Hora Rodrigues (USP)  
Ticianne de Gois Ribeiro Darin (UFC)

### **Coordenadores de Trilha**

#### **Trilha de Pesquisa**

André Pimenta Freire (UFLA)  
Marcelle Pereira Mota (UFPA)

#### **Trilha de Ideias Inovadoras e Resultados Emergentes em IHC**

Caroline Queiroz Santos (UFVJM)  
Maria Lúcia Bento Villela (UFV)

### **Coordenador de Publicações**

Manoel Pereira Júnior (IFMG)

### **Coordenadora de Certificados**

Ticianne de Gois Ribeiro Darin (UFC)

### **Comissão Especial de IHC da SBC (CEIHC)**

Isabela Gasparini (UDESC) - Chair  
André Pimenta Freire (UFLA)  
Artur Henrique Kronbauer (UNIFACS)  
Ingrid Teixeira Monteiro (UFC)  
Marcelle Pereira Mota (UFPA)  
Tayana Uchoa Conte (UFAM)  
Soraia Silva Prietch (UFMT)  
Vagner Santana (IBM Research)

### **Coordenadores de Programa**

André Pimenta Freire (UFLA)  
Marcelle Pereira Mota (UFPA)

### **Workshop sobre Educação em IHC (WEIHC)**

Luana Müller (PUCRS)  
Luciana Salgado (UFF)

### **Competição de Avaliação**

Anna Beatriz dos Santos Marques (UFC)  
Natasha Malveira Costa Valentim (UFPR)

### **Concurso de Teses e Dissertações em IHC**

Cristiano Maciel (UFMT)  
Lara Schibelsky Godoy Piccolo (Open University)

### **Coordenadoras de Acessibilidade**

Amanda Melo (UNIPAMPA)  
Soraia Prietch (UFR)

### **IHCzinho**

Sílvia Amélia Bim (UTFPR)  
Frederick M. Constant van Amstel (UTFPR)

## **IHC 2021 – Comitê de Programa da Trilha de Pesquisa**

|                                                                  |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| A. Imran Nordin (CIMB, Malásia)                                  | Frederick van Amstel (UTFPR)                                                            |
| Adriana Lopes Damian (UFAM)                                      | Giseli Lopes (UFRJ)                                                                     |
| Alberto Raposo (PUC-Rio)                                         | Greis Silva-Calpa (PUC-Rio)                                                             |
| Alessandro Assis (Nuance Communications)                         | Heloisa Candello (IBM Research)                                                         |
| Aline Alves (Fiocruz)                                            | Ingrid Monteiro (UFC)                                                                   |
| Amanda Melo (UNIPAMPA)                                           | Isabela Gasparini (UDESC)                                                               |
| Ana Carolina De Marchi (UPF)                                     | Jair Leite (UFRN)                                                                       |
| Ana Luiza Dias (Embrapa)                                         | João Soares de Oliveira Neto (UFRB)                                                     |
| Anderson Maciel (UFRGS)                                          | João Vilnei de Oliveira Filho (UFC)                                                     |
| André Barros de Sales (UnB)                                      | Jonice Oliveira (UFRJ)                                                                  |
| André da Silva (IFSP-Hortolândia)                                | José Viterbo (UFF)                                                                      |
| Andréia Libório (UFC)                                            | José Maria David (UFJF)                                                                 |
| Andrey Pimentel (UFPR)                                           | Juan González (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México)                       |
| Anna Bramwell-Dicks (University of York, Reino Unido)            | Juan Pablo Hourcade (University of Iowa, EUA)                                           |
| Anna Beatriz Marques (UFC)                                       | Kamila Rios da Hora Rodrigues (USP)                                                     |
| Artur Kronbauer (UNIFACS)                                        | Karina Mariela Figueroa Mora (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México) |
| Awdren Fontão (UFMS)                                             | Kathia Marçal de Oliveira (Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis, França)  |
| Bruno Chagas (UFMG)                                              | Leander Oliveira (UEM)                                                                  |
| Bruno Gadelha (UFAM)                                             | Leandro Wives (UFRGS)                                                                   |
| Cagla Ozen (Yeditepe University, Turquia)                        | Leonardo Cunha de Miranda (UFRN)                                                        |
| Carla Berkenbrock (UDESC)                                        | Lesandro Ponciano (PUC-MG)                                                              |
| Carla Bezerra (UFC)                                              | Leticia Machado (UFPA)                                                                  |
| Carla Freitas (UFRGS)                                            | Leticia Peres (UFPR)                                                                    |
| Carla Rodriguez (UFABC)                                          | Lilian Passos Scatalon (CEFET-MG)                                                       |
| Caroline Queiroz Santos (UFVJM)                                  | Luana Müller (PUC-RS)                                                                   |
| Celmar Guimarães da Silva (Unicamp)                              | Lucia Filgueiras (USP)                                                                  |
| Celso Alberto Saibel Santos (UFES)                               | Luciana Borges (UFMT)                                                                   |
| Clara Caldeira (Indiana University, Bloomington, EUA)            | Luciana Salgado (UFF)                                                                   |
| Claudia Motta (UFRJ)                                             | Luciana Zaina (UFSCar)                                                                  |
| Cláudia Bordin (UTFPR)                                           | Luciano Flores (UFRGS)                                                                  |
| Cleidson de Souza (UFPA)                                         | Luis Rivero (UFMA)                                                                      |
| Clodis Boscarioli (UNIOESTE)                                     | Manoel Pereira Junior (IFMG)                                                            |
| Cristiano Maciel (UFMT)                                          | Marcelo Eler (USP)                                                                      |
| Daniel Schneider (UFRJ)                                          | Marcelo Pimenta (UFRGS)                                                                 |
| Debora Paiva (UFMS)                                              | Marco Winckler (Université Nice Sophia Antipolis, França)                               |
| Diego Antunes (UTFPR)                                            | Marcos Seruffo (UFPA)                                                                   |
| Edna Canedo (UnB)                                                | Marcos Alexandre Rose Silva (UFSM)                                                      |
| Edson Rufino (UFES)                                              | Maria Villela (UFV)                                                                     |
| Eduardo Tanaka (Instituto Eldorado)                              | Maria da Graca Campos Pimentel (USP)                                                    |
| Eliana Moreira (IFSP)                                            | Marilia Amaral (UTFPR)                                                                  |
| Emanuel Felipe Duarte (Unicamp)                                  | Marilia Mendes (UTFPR)                                                                  |
| Emilene Zitkus de Andrade (Loughborough University, Reino Unido) | Mauro Pichiliani (IBM)                                                                  |
| Fabiano Pinatti (University of Siegen, Alemanha)                 | Milene Silveira (PUC-RS)                                                                |
| Fernando Figueira Filho (UFRN)                                   | Mohd Kamal Othman (Universiti Malaysia Sarawak, Malásia)                                |
| Flavia Santoro (UERJ)                                            |                                                                                         |
| Francisco Gutierrez (University of Chile, Chile)                 |                                                                                         |
| Frank Soboczenski (Kings College London, Reino Unido)            |                                                                                         |

Natasha Valentim (UFPR)  
 Patricia de Souza (UFMT)  
 Paulo Victor Sousa (UFC)  
 Paulyne Jucá (UFC)  
 Rainara Carvalho (UFC)  
 Ranilson Paiva (UFAL)  
 Raquel Prates (UFMG)  
 Raymundo Cornejo (Universidad Autónoma de Chihuahua, México)  
 Renata Fortes (USP)  
 Ricardo Caceffo (Unicamp)  
 Rita Suzana Pitangueira Maciel (UFBA)  
 Roberto Pereira (UFPR)  
 Rodrigo Santos (UNIRIO)  
 Rodrigo Seabra (UNIFEI)  
 Saul Delabrida (UFOP)  
 Silvia Amelia Bim (UTFPR)  
 Silvia Berenice Fajardo-Flores (Universidad de Colima, México)  
 Simone Barbosa (PUC-Rio)  
 Simone S. Borges (UTFPR)  
 Soraia Prietch (UFR)

Taciana Pontual Falcão (UFRPE)  
 Tania Pinheiro (UFC)  
 Tayana Conte (UFAM)  
 Thiago dos Santos (UFABC)  
 Thiago Silva (University of Limerick, Irlanda)  
 Tiago da Silva (UNIFESP)  
 Tiago Silva (UnB)  
 Ticianne Darin (UFC)  
 Vagner Santana (IBM Research)  
 Vanessa Maike (SUNY Oswego, EUA)  
 Vania Almeida Neris (UFSCar)  
 Vaninha Vieira (UFBA)  
 Vinícius Segura (IBM Research)  
 Vinicius Mota (UFES)  
 Vinicius Pereira (UFMT)  
 Williamson Silva (UNIPAMPA)  
 Willian Watanabe (UTFPR)  
 Windson Viana (UFC)  
 Yazmín Magallanes (Universidad de las Américas Puebla, México)  
 Yuska Paola Costa Aguiar (UFPB)

## **IHC2021 – Comitê de Programa da trilha Ideias Inovadoras e Resultados Emergentes em IHC**

Adriana Lopes (UFAM)  
 Alessandro Assis (Nuance Communications)  
 Ana Carolina De Marchi (UPF)  
 Ana Cristina Garcia (UNIRIO)  
 Ana Paula Chaves Steinmacher (UTFPR)  
 André Barros de Sales (UNB)  
 André da Silva (IFSP - Hortolândia)  
 Andre Freire (UFLA)  
 Andrey Pimentel (UFPR)  
 Anna Beatriz Marques (UFC)  
 Artur Kronbauer (UNIFACS)  
 Awdren Fontão (UFMT)  
 Bruno Gadelha (UFAM)  
 Carla Bezerra (UFC)  
 Carla Freitas (UFRGS)  
 Carla Rodriguez (UFABC)  
 Caroline Queiroz Santos (UFVJM)  
 Clara Caldeira (Indiana University, Bloomington)  
 Clodis Boscarioli (UNIOESTE)  
 Cristiano Maciel (UFMT)  
 Daniel Schneider (UFRJ)  
 Ecivaldo Matos (UFBA)  
 Edna Canedo (UNB)  
 Eduardo Tanaka (Eldorado Research Institute)  
 Fernando Figueira Filho (UFRN)

Ingrid Monteiro (UFC)  
 Isabela Gasparini (UDESC)  
 Jair Leite (UFRN)  
 João Soares de Oliveira Neto (UFRB)  
 José Maria David (UFJF)  
 Julio Reis (UFV)  
 Kamila Rios da Hora Rodrigues (USP)  
 Kathia Marçal de Oliveira (Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis)  
 Leandro Wives (UFRGS)  
 Lesandro Ponciano (PUC-MG)  
 Leticia Peres (UFPR)  
 Luana Müller (PUCRS)  
 Luciana da Silveira Espindola (PUCRS)  
 Luciana Salgado (UFF)  
 Luciana Zaina (UFSCAR)  
 Luciano Flores (UFRGS)  
 Luis Rivero (UFMA)  
 Manoel Pereira Junior (IFMG)  
 Marcelle Mota (UFPA)  
 Marcelo Pimenta (UFRGS)  
 Marcos Seruffo (UFPA)  
 Marcos Alexandre Rose Silva (UFSM)  
 Maria Villela (UFV)  
 Marilia Mendes (UFC)  
 Mauro Pichiliani (IBM Research)

Michele Brandão (IFMG)  
Milene Silveira (PUCRS)  
Rainara Carvalho (UFC)  
Rita Suzana Pitangueira Maciel (UFBA)  
Roberto Pereira (UFPR)  
Rodrigo Santos (UNIRIO)  
Rodrigo Seabra (UNIFEI)  
Saul Delabrida (UFOP)  
Sílvio Cazella (UFCSPA)  
Silvia Amelia Bim (UTFPR)  
Simone Barbosa (PUC-Rio)

Simone S. Borges (UTFPR)  
Soraia Prietch (UFR)  
Taciana Pontual Falcão (UFRPE)  
Tania Pinheiro (UFC)  
Tiago Barros Pontes e Silva (UNB)  
Ticianne Darin (UFC)  
Vagner Santana (IBM Research)  
Vanessa Maike (SUNY Oswego)  
Vinicius Mota (UFES)  
Williamson Silva (UNIPAMPA)  
Yuska Paola Costa Aguiar (UFPB)

## **IHC2021 – Comitê de Programa do Concurso de Teses e Dissertações em IHC**

Alessandro Assis (Nuance Communications)  
Ana Luiza Dias (Embrapa)  
André da Silva (IFSP - Hortolândia)  
Andrey Pimentel (UFPR)  
Anna Beatriz Marques (UFC)  
Artur Kronbauer (UNIFACS)  
Awdren Fontão (UFMS)  
Bruno Gadelha (UFAM)  
Carla Bezerra (UFC)  
Carla Freitas (UFRGS)  
Celso Alberto Saibel Santos (UFES)  
Claudia Motta (UFRJ)  
Daniel Schneider (UFRJ)  
Daniela Trevisan (UFF)  
Edna Canedo (UNB)  
Edson Rufino (UFES)  
Eduardo Tanaka (Eldorado Research Institute)  
Emanuel Felipe Duarte (UNICAMP)  
Fernando Figueira Filho (UFRN)  
Flavia Santoro (UERJ)  
Isabela Gasparini (UDESC)  
Jair Leite (UFRN)  
João Soares de Oliveira Neto (UFRB)

José Maria David (UFJF)  
Kathia Marçal de Oliveira (Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis)  
Leander Oliveira (UEM)  
Luciana Salgado (UFF)  
Luciana Zaina (UFSCAR)  
Manoel Pereira Junior (IFMG)  
Marcelo Pimenta (UFRS)  
Marcos Alexandre Rose Silva (UFSM)  
Marcos Seruffo (UFPA)  
Marilia Mendes (UFC)  
Mauro Pichiliani (IBM Research)  
Milene Silveira (PUCRS)  
Rainara Carvalho (UFC)  
Ricardo Caceffo (UNICAMP)  
Roberto Pereira (UFPR)  
Rodrigo Santos (UNIRIO)  
Rodrigo Seabra (UNIFEI)  
Saul Delabrida (UFOP)  
Taciana Pontual Falcão (UFRPE)  
Tiago Barros Pontes e Silva (UNB)  
Vagner Santana (IBM Research)  
Windson Viana (UFC)

## **Revisores Adicionais**

Ailton Santos Ribeiro (UFBA)  
Aline Elias Cardoso Verhalen (UFMT)  
Ana Maria Paranhos de Amorim (UFBA)  
André de Lima Salgado (USP)  
André Suslik Spritzer (UFRGS)  
Andrey Antonio de Oliveira Rodrigues (UFAM)  
Cynthia Letícia Teles de Oliveira (USP)  
Daniele Trevisan (UFMT)

Flávia Beppu (UFMT)  
Gabriel Diniz Junqueira Barbosa (PUC-Rio)  
Gretchen Macedo (UFAM)  
Isabel Cristina Siqueira da Silva (UFCSPA)  
Ludmilla Galvão (UFPR)  
Luiz Paulo Carvalho (UFRJ)  
Maria Clara T. Pestana (UFBA)  
Nayana Thercia Carneiro Lima (UFC)



## **IHC2021 – Comitê de Programa do Workshop sobre Educação em IHC (WEIHC)**

|                                                |                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------|
| Amanda Melo (UNIPAMPA)                         | Luciana Salgado (UFF)          |
| André Freire (UFLA)                            | Marcelle Mota (UFPA)           |
| Anna Beatriz Marques (UFC)                     | Maria Villela (UFV)            |
| Caroline Queiroz Santos (UFVJM)                | Milene Silveira (PUCRS)        |
| Claíton Correa (Instituto Federal Farroupilha) | Natasha Valentim (UFPR)        |
| Clodis Boscarioli (UNIOESTE)                   | Roberto Pereira (UFPR)         |
| Cristiano Maciel (UFMT)                        | Silvia Amelia Bim (UTFPR)      |
| Diego Moreira da Rosa (IFRS)                   | Simone Barbosa (PUC-Rio)       |
| Ecivaldo Matos (UFBA)                          | Soraia Prietch (UFR)           |
| Elton Silva (UFOP)                             | Taciana Pontual Falcão (UFRPE) |
| Ingrid Monteiro (UFC)                          | Tiago da Silva (UNIFESP)       |
| Isabela Gasparini (UDESC)                      | Ticianne Darin (UFC)           |
| Jair Leite (UFRN)                              | Vania Almeida Neris (UFSCar)   |
| Luana Müller (PUCRS)                           |                                |

## **IHC2021 – Comitê de Programa da Competição de Avaliação**

Adriana Lopes Damian (UFAM)  
André Schlemmer (UFPR)  
Bruno Gadelha (UFAM)  
Daniel Alves (UFBA)  
Eduardo Tanaka (Instituto Eldorado)  
Erica Oliveira (UFMG)  
Fabrício Sales Pereira (UFMG)  
Flávio Soares Corrêa da Silva (USP)  
Jean Rosa (UFBA)  
Leticia Peres (UFPR)  
Luciana Zaina (UFSCAR)  
Luis Rivero (UFMA)  
Marilia Mendes (UTFPR)  
Milene Silveira (PUCRS)  
Nayana Carneiro (UFC)  
Patrícia Vasconcelos (UFC)  
Rainara Carvalho (UFC)  
Roberto Pereira (UFPR)  
Vagner Santana (IBM Research)  
Walter Nakamura (UFAM)  
Williamson Silva (Unipampa)  
Yuska Paola Costa Aguiar (UFPB)

## Apresentação

Em 2021, o Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais - IHC - celebrou sua vigésima realização. A sua primeira edição, em Maringá, ocorreu junto ao Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES), em 1998. Desde então, o evento cresceu e se consolidou como o principal evento nacional da área de Interação Humano-Computador (IHC) no Brasil, promovendo o encontro e a interação entre pesquisadores, profissionais da indústria, professores e estudantes para discutir o estado da arte da área, tanto em termos de pesquisa, quanto em termos de sua aplicação prática. O evento encoraja a colaboração entre diferentes grupos, disciplinas e regiões geográficas. O IHC é promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), através de sua Comissão Especial de IHC (CEIHC).

Desde sua 1ª edição, o IHC vem sendo organizado em diferentes cidades nas cinco regiões do país. No entanto, com a situação inesperada da COVID-19, desde 2020, a organização do evento entendeu que o melhor seria mudar o seu formato e realizar o evento online para garantir a segurança de todos os seus participantes. Desta forma, o IHC 2021, assim como ocorreu em 2020, foi organizado online. Esta 20ª edição, desde sua origem, organizada e realizada de forma totalmente online apresentou muitos desafios, mas também uma oportunidade de atingir públicos diversos e aumentar a inclusão de diferentes pessoas e regiões do país. Neste contexto, o tema do evento, "Interação do Caburaí ao Chui", foi pensado para celebrar ainda mais a diversidade na pesquisa e cultura que, ao longo dos anos, construiu no Brasil uma comunidade de IHC sólida, multifacetada e plural. Assim como a população no nosso país, a comunidade de IHC brasileira é composta por diferentes cores, sotaques e costumes – uma riqueza de fatores humanos que reflete na diversidade das nossas pesquisas.

O programa do IHC 2021 contou com categorias tradicionais do evento, como artigos da trilha de Pesquisa, artigos da trilha de Ideias Inovadoras e Resultados Emergentes em IHC, o Workshop sobre Educação em IHC (WEIHC) e a Competição de Avaliação. Pela primeira vez, foi organizado o Concurso de Teses e Dissertações em IHC, que concedeu o Prêmio Junia Coutinho Anacleto, em homenagem a esta professora que atuou, com pioneirismo, na orientação de trabalhos científicos na área de IHC, com significativo legado e contribuição na formação de inúmeras pesquisadoras e pesquisadores em IHC no Brasil. Além destas categorias, houve a décima segunda edição do Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador para a Web Social (WAIHCWS'21) que pôs em pauta o tema: Avaliação da experiência de usuários em redes sociais.

O IHC 2021 contou com a participação de quatro palestrantes: Ben Shneiderman (University of Maryland) com a palestra intitulada "*Human-Centered AI: A New Synthesis*", Helen Petrie (University of York) com a palestra intitulada "*Three decades of research on accessibility: helping to change the world in a changing world*", Jennifer Preece (University of Maryland) com a palestra intitulada "*Interaction Design Meets Citizen Science: Seeing Eye to Eye*" e Milene Silveira (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Grande do Sul) com a palestra intitulada "Previously on IHC... acompanhando a história da comunidade brasileira de IHC pelas lentes do IHC". A professora Milene Silveira foi homenageada com o Prêmio "CEIHC de Atuação de Destaque" 2021. O Prêmio "CEIHC de Atuação de Destaque" é atribuído a pessoas que contribuíram para o desenvolvimento, fortalecimento e êxito da Comunidade Brasileira de Interação Humano-Computador em diversas funções e aspectos, atuando em papéis de liderança, representando a comunidade no Brasil e no exterior, e que contribuíram para práticas inovativas em alguns dos diversos tópicos de pesquisa em IHC. O Prêmio aconteceu pela primeira vez em 2021. Por fim, o IHC 2021 contou ainda com dois painéis: "IHC na indústria: oportunidades e desafios", onde participaram representantes da indústria e "Acessibilidade no discurso ou na ação: Quem é você na fila do pão?", onde conversamos sobre as dificuldades de se colocar em prática as questões de acessibilidade conhecidas na teoria.

Em 2021, a trilha de pesquisa recebeu 77 submissões válidas, das quais foram selecionados 29 artigos (taxa de aceitação de 37,7%) e 49 submissões válidas na trilha de ideias inovadoras e resultados emergentes em IHC, sendo selecionados 23 (taxa de aceitação de 46,9%). Outros três artigos originalmente submetidos para a trilha de pesquisa foram recomendados para publicação na trilha de ideias inovadoras e resultados emergentes, e foram aceitos nesta trilha após nova revisão por pares para avaliação de enquadramento na trilha. As pesquisas descritas nos artigos abrangem uma ampla gama de tópicos, incluindo estudos empíricos sobre experiência ou impacto do uso de tecnologia, acessibilidade, saúde e bem-estar, ferramentas, modelos, métodos, formalismos e técnicas de design e avaliação, aprendizado de máquina e IHC, design e avaliação de jogos, Engenharia Semiótica, aspectos sociais de IHC, computação afetiva e aspectos emocionais, novos paradigmas de interação, visualização da informação, design participativo e outros, para citar alguns. Os trabalhos aceitos estão em outro volume dos Anais do IHC – Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems e foram publicados pela ACM em sua biblioteca digital (<https://dl.acm.org/doi/proceedings/10.1145/3472301>).

O Workshop sobre Educação em IHC (WEIHC) é voltado para educadores e interessados em educação em IHC, com foco no compartilhamento de questões e propostas de ensino. Este ano, a chamada do WEIHC enfatizou “Educação de IHC do Caburaí ao Chuí”, nos permitindo apreciar e compreender a diversidade cultural no ensino de IHC no Brasil. O WEIHC este ano recebeu 19 submissões válidas, das quais 10 foram aceitas para publicação, com temáticas relacionadas aos desafios do ensino remoto; estratégias de ensino com projetos práticos, interdisciplinares, integração com a indústria e novas temáticas; e, educação em IHC na Educação Básica.

A Competição de Avaliação de 2021 teve como objetivo explorar a avaliação de artefatos computacionais interativos e sua relação com a História e seus efeitos globais no passado, presente e perspectivas de futuro. Nesse sentido, a competição visou incorporar a possibilidade de avaliação de tecnologias e sua relação com o legado histórico do passado, bem como de tecnologias e sua relação com o “fazer e contar a história” ou “recontar a história” em episódios marcantes da atualidade. A Competição de avaliação recebeu 3 submissões válidas para a graduação, sendo 1 trabalho aceito, e 2 submissões válidas na pós-graduação, sendo 2 trabalhos aceitos para publicação.

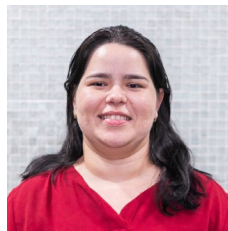
O I Concurso de Teses e Dissertações em IHC (CTD-IHC) selecionou as melhores teses de doutorado e dissertações de mestrado da área de IHC do país defendidas e aprovadas no período de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2020. Para teses, foram 2 submissões válidas e 1 trabalho classificado. Para o mestrado, foram 10 submissões válidas e 5 trabalhos classificados. Os resultados da classificação foram apresentados durante o evento.

Por fim, gostaríamos de agradecer a todos os voluntários que tornaram o evento possível: o Comitê Técnico que trabalhou conosco para criar um programa interessante para a comunidade presente na conferência; aos membros do Comitê de Programa que participaram dos processos de revisão, refutação e avaliação das diversas trilhas; às pessoas que atuaram na Coordenação das Trilhas; na Coordenação das Seções Técnicas; e à equipe da SBC pelo apoio à organização do evento. Agradecemos especialmente aos voluntários da coordenação de acessibilidade (Caroline Sacramento e Renan Vinícius) e da coordenação de publicações (Suzane Santos). Gostaríamos também de agradecer a todas e a todos que nos apoiaram neste evento inesquecível.

André Pimenta Freire



Marcelle Pereira Mota

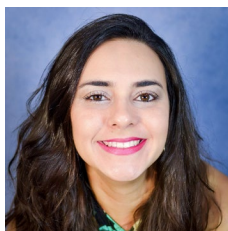


**Coordenadores de Programa**

Ingrid Teixeira Monteiro



Kamila Rios da Hora Rodrigues



Ticianne de Gois Ribeiro Darin



**Coordenadoras Gerais**

## Sumário

### Plenárias

- Publicação 1: **Palestra convidada I: Human-Centered AI: A New Synthesis**  
Ben Shneiderman (University of Maryland)
- Publicação 2: **Palestra convidada II: Interaction Design Meets Citizen Science: Seeing Eye to Eye!**  
Jennifer Preece (University of Maryland)
- Publicação 3: **Palestra convidada III: Three decades of research on accessibility: helping to change the world in a changing world**  
Helen Petrie (University of York)
- Publicação 4: **Palestra convidada IV: Previously on IHC... acompanhando a história da comunidade brasileira de IHC pelas lentes do IHC**  
Milene Silveira (PUCRS)
- Publicação 5: **Painel I - IHC na indústria: oportunidades e desafios**  
Carolina Sacramento (Fiocruz), Heloisa Candello (I B M Research), Paulo Melo (Sidia)
- Publicação 6: **Painel II - Acessibilidade no discurso ou na ação: Quem é você na fila do pão?**  
Ronaldo Tenório (Hand Talk), Marcos Lima (Histórias de Cego), Suzeli Damaceno (Movimento W P T)

### Competição de Avaliação

- Publicação 7: **Uma Análise da Interação Humano-Computador da Usabilidade do Aplicativo COBALTO**  
Alexandre Bender (Universidade Federal de Pelotas), Moniele Santos (Universidade Federal de Pelotas), Vinicius Borges (Universidade Federal de Pelotas)
- Publicação 8: **Sobrevivendo no Sertão da Bahia do Século XIX: Uma Investigação de Usabilidade e Acessibilidade do Jogo Árida**  
Ludmilla Galvão (Universidade Federal do Paraná), Lucineide da Silva (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul), João Cardoso (Universidade Federal do Paraná), Vicente Conceição Júnior (Universidade Federal do Paraná), Laura Sánchez García (Universidade Federal do Paraná)
- Publicação 9: **Mecânicas de funcionamento de jogos educacionais e sua influência na Experiência do Usuário: uma análise comparativa**  
Elvis Leite da Silva (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo), Fabio Pereira de Souza (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo), Leonardo Henrique Vasconcelos (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo), Mayara Giovana de Araujo (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo), Eliana Moreira (Instituto Federal de São Paulo), Thiago Barcelos (Instituto Federal de São Paulo)

## Workshop sobre Educação em IHC

- Publicação 10: **A Participação de Pessoas com Deficiência e o Papel dos Projetos Práticos em uma Disciplina sobre Acessibilidade em Sistemas Computacionais**  
Andre Freire (Universidade Federal de Lavras)
- Publicação 11: **Aprendizagem Baseada em Equipe Aplicada no Ensino Remoto na Disciplina de Interação Humano-Computador**  
Josué Viana (UFPA), Benedito de Souza Ribeiro Neto (Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará), Carlos Portela (UFPA), Isadora Santos (Universidade Federal Rural da Amazonia), Cesar Lobato (UFPA), João Silva (UFPA), Jocivaldo Vanzeler (UFPA)
- Publicação 12: **Desafios da Formação Docente na Pós-Graduação: Reflexões no Ensino Remoto em IHC**  
Ludmilla Galvão (Universidade Federal do Paraná), Luiz Baroni (Universidade Federal do Paraná), João Cardoso (Universidade Federal do Paraná), Krissia Menezes (Universidade Federal do Paraná)
- Publicação 13: **Desenvolvimento de um Curso on-line para Ensinar Design de Interface de Usuário na Educação Básica**  
Miriam Ferreira (Universidade Federal De Santa Catarina), Christiane Gresse von Wangenheim (UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina), Nathalia Alves (Universidade Federal de Santa Catarina)
- Publicação 14: **Educação, morte e tecnologias - experiência no ensino de avaliação em IHC**  
Daniele Trevisan (UFMT), Cristiano Maciel (UFMT), Silvia Amélia Bim (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
- Publicação 15: **Experiência com a MoLIC na indústria: ensino e aplicação em um projeto para o comércio eletrônico**  
Ingrid Monteiro (Universidade Federal do Ceará), Enyo Gonçalves (Universidade Federal do Ceará)
- Publicação 16: **Orbis: Um toolkit para Apoio no Ensino e Prática de Técnicas do Design Centrado no Usuário**  
Valeska Eduardo (Universidade Federal do Ceará), Ticianne Darin (Universidade Federal do Ceará)
- Publicação 17: **Panorama do Ensino de IHC no Brasil: uma análise dos anais do WEIHC**  
Danilo Silveira Martins (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri), Maria Villela (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)
- Publicação 18: **Scooby-Doo, cadê você, meu filho? Estratégias para promover a interação em tempos de ensino remoto**  
Milene Silveira (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS), Roberto Pereira (UFPR)
- Publicação 19: **Um Estudo Sobre a Prática de Projetos Integrados Em Disciplinas de Engenharia de Software e Interação Humano-Computador**  
Allana Oliveira (Universidade Federal Fluminense), Luciana Salgado (UFF), Vânia Neves (Universidade Federal Fluminense), Flavio Seixas (Universidade Federal Fluminense)

## Workshops Externos

- Publicação 20: **XII Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador para a Web Social.**  
Kamila Rios da Hora Rodrigues (ICMC/USP), Artur Kronbauer (UNIFACS).

## Concurso de Teses e Dissertações em IHC

- Publicação 21: **Methodology based on Computer Vision and Machine Learning to guide the Design of Augmentative and Alternative Communication Systems using Personalized Gestural Interaction.**  
Rubia E. O. Schultz Ascari (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), Luciano Silva (Universidade Federal do Paraná), Roberto Pereira (Universidade Federal do Paraná)
- Publicação 22: **Visualização de informações para acompanhamento de alunos em ambientes de aprendizagem eletrônica.**  
Maylon Pires Macedo (Universidade Federal de São Carlos), Luciana A. M. Zaina (Universidade Federal de São Carlos)
- Publicação 23: **U2X ECS: Avaliação de Usabilidade e Experiência do Usuário de Sistemas Conversacionais.**  
Guilherme Corredato Guerino (Universidade Federal do Paraná), Natasha Malveira Costa Valentim (Universidade Federal do Paraná)
- Publicação 24: **Behavior indicators of large group dynamics in online forums to facilitate newcomers to join in an ongoing discussion: A study in the context of Reddit.**  
Livia C. Gouvea (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro), Ana Cristina B. Garcia (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro), Adriana S. Vivacqua (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Tadeu Moreira de Classe (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro)
- Publicação 25: **Investigating the integration of user values with design rationale and its effects on HCI design artifacts.**  
Bianca Rodrigues Teixeira (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro), Simone D. J. Barbosa (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro)
- Publicação 26: **Proposta e Avaliação de Modelos de Descrição Textual para Vocalização de Gráficos de Barras.**  
Cynthia Letícia Teles de Oliveira (Universidade Federal do Pará), Jefferson Magalhães de Moraes (Universidade Federal do Pará), Marcelle Pereira Mota (Universidade Federal do Pará)

# Behavior indicators of large group dynamics in online forums to facilitate newcomers to join in an ongoing discussion: A study in the context of Reddit

Livia C Gouvea<sup>1</sup>, Ana Cristina B Garcia<sup>1</sup>, Adriana S Vivacqua<sup>2</sup>, Tadeu Moreira de Classe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – Rio de Janeiro – RJ

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro – RJ

{livia.faria,cristina.bicharra,tadeu.classe}@uniriotec.br, avivacqua@dcc.ufrj.br

**Abstract.** *Online deliberation in discussion forums has been the subject of research for years within the Computer Supported Cooperative Work (CSCW) area. Approaches with the intention of helping users to understand the conversation have been looking for ways to get around problems related to the high volume and dispersion of information produced in the interaction. In this sense, solutions have already been presented, such as summarizing the content, structuring the conversation in the form of argumentative maps, as well as features to assist mediators in managing participants. However, understanding a conversation includes having evidence of how other participants are behaving. This evidence becomes more difficult to perceive in mediated conversations than in face-to-face conversations and this is compounded by the high volume of contributions from online environments. Therefore, in an attempt to highlight the aspects of group interaction in online deliberation environments, this work proposes the addition of participants' behavior indicators to a discussion forum to increase the understanding of new participants about the environment. The results of the evaluation show evidence that the inclusion of certain indicators promotes the perception of the participants' behavior in the discussion while others show that are not entirely necessary for behaviors to be perceived.*

**Keywords.** *Online deliberation, Forums, Computer Supported Cooperative Work, Collective intelligence, Computer-mediated communication*

**Resumo.** *A deliberação on-line em fóruns de discussão tem sido tema de pesquisa há anos dentro da área de Computer Supported Cooperative Work (CSCW). Abordagens com a intenção de auxiliar os usuários na compreensão da conversa têm buscado formas de contornar problemas relacionados ao alto volume e dispersão das informações produzidas na interação. Neste sentido, já foram apresentadas soluções como sumarização do conteúdo, estruturação da conversa na forma de mapas argumentativos, bem como, funcionalidades para auxiliar mediadores a gerenciar os participantes. No entanto, o entendimento de uma conversa inclui ter evidências de como os outros participantes estão se comportando. Estas evidências tornam-se mais difíceis de serem percebidas em conversas mediadas do que em conversas presenciais e isto é agravado pelo alto volume de contribuições dos ambientes on-line. Diante disso, na tentativa de evidenciar os aspectos da interação do grupo em ambientes de deliberação on-line, este trabalho propõe que sejam adicionados indicadores de comportamento dos participantes em um fórum de discussão com o objetivo*



*de aumentar o entendimento de novos participantes sobre o ambiente. Os resultados da avaliação apresentam evidências de que a inclusão de certos indicadores promove a percepção de comportamentos dos participantes na discussão enquanto outros demonstram não ser totalmente necessários para que comportamentos sejam percebidos.*

**Palavras-chave.** *Deliberação on-line, Fóruns, Computer Supported Cooperative Work, Inteligência coletiva, Comunicação mediada por computador*

# Investigating the integration of user values with design rationale and its effects on HCI design artifacts

Bianca Rodrigues Teixeira, Simone D. J. Barbosa

Department of Informatics – PUC-Rio  
Rio de Janeiro – RJ – Brazil

{bteixeira,simone}@inf.puc-rio.br

**Abstract.** *User values are a significant part of designing software, but are not always considered the main focus. When performing decision-making activities, user values can get lost among the designers' own biases. This work studies the integration of user values with a design rationale technique, namely Questions, Options, and Criteria (QOC), and also how this integration reflects on a resulting design artifact (a MoLIC interaction diagram). We performed two separate studies with Computer Science students in Rio de Janeiro. We found that user values can be integrated into design rationale using different notations, such as highlighting the values (through circling or underlining) stated in the options or criteria. The decisions made with the QOC method using user values did result in relevant impacts on MoLIC diagrams. Participants who designed for a persona with strong values had richer results than those who used a “generic” persona. In a second study, we found that designers can recognize when user values are embedded into design artifacts. These results are encouraging to continue research regarding user values, with possibilities of developing new methods or updating existing techniques and notations such as QOC or MoLIC to support user values.*

**Keywords:** *User values, Design rationale, Value Sensitive Design, Questions Options and Criteria – QOC, Modeling Language for Interaction as Conversation – MoLIC*

**Resumo.** *Valores de usuário são um fator importante no design de software, mas nem sempre são considerados de forma explícita no processo de design. Ao tomar decisões de design, valores de usuários podem se perder junto aos vieses dos designers relacionados a seus próprios valores. Para evitar esse problema, este trabalho estuda a integração de valores de usuários com técnicas de design rationale, especificamente Questões, Opções e Critérios (QOC), e como essa integração é refletida em um artefato de design resultante (um diagrama de interação usando MoLIC). Conduzimos dois estudos separados com estudantes de Ciência da Computação no Rio de Janeiro. No primeiro estudo, vimos que valores de usuários podem ser integrados com design rationale usando notações informais, como circulando ou sublinhando as opções ou critérios associados a valores de usuários. As decisões tomadas com o método QOC usando valores de usuário resultaram em impactos relevantes nos diagramas MoLIC. Participantes que realizaram as atividades*

*para uma persona com valores bem definidos tiveram resultados mais ricos do que aqueles com uma persona mais “genérica”. No segundo estudo, vimos que designers conseguem reconhecer quando valores de usuários são incorporados em artefatos de design. Esses resultados são estimulantes para continuar a pesquisar valores de usuários, com possibilidades de desenvolver novos métodos ou de atualizar técnicas e notações existentes, como QOC ou MoLIC, para dar suporte a valores de usuários.*

**Keywords:** *Valores de usuário, Design rationale, Design Sensível a Valores, Questões Opções e Critérios – QOC, Linguagem de Modelagem para Interação como Conversa - MoLIC*

# Methodology based on Computer Vision and Machine Learning to guide the Design of Augmentative and Alternative Communication Systems using Personalized Gestural Interaction

Rúbia E. O. Schultz Ascari<sup>1</sup>, Luciano Silva<sup>2</sup>, Roberto Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Informatics – Federal University of Technology - Paraná (UTFPR)  
Via do Conhecimento, Km 1 – Caixa Postal 571 – 85503-390 – Pato Branco, PR – Brazil

<sup>2</sup>Department of Informatics  
Federal University of Paraná (UFPR) – Curitiba, PR – Brazil

rubia@utfpr.edu.br, luciano@ufpr.br, rpereira@inf.ufpr.br

**Abstract.** *People who have motor disabilities associated with some difficulty in speech demand alternative means to interact with other people and the environment in which they are inserted. Augmentative and Alternative Communication (AAC) refers to all communication forms that can complement or replace speech. The practice of AAC mediated by computational applications represents a very attractive alternative. For people with motor and speech difficulties, gestural interaction can be a way to make interaction with AAC systems feasible. In this thesis, a methodology called MyPGI (Methodology to yield Personalized Gestural Interaction) was developed and validated to guide the design of AAC systems for people with motor and speech difficulties in order to promote greater autonomy for them in handling computer systems and for monitoring by their caregivers. The methodology uses Computer Vision and Machine Learning techniques to enable non-invasive and personalized gestural interaction using low-cost devices. MyPGI was applied and evaluated in real case studies with people with disabilities, informing the design of an interactive system named PGCA (Personal Gesture Communication Assistant) to allow the creation and use of personalized gestural languages for people with severe motor and speech difficulties. This thesis, defended at the Federal University of Paraná's Graduate Program in Informatics, shows conceptual, methodological, and technical contributions, with publications in high-level vehicles, registered software, and social technology available for free and open use.*

**Keywords -** *Assistive Technology, Augmentative and Alternative Communication, Computer Vision, Gesture Recognition, Accessibility.*

**Resumo.** *Pessoas que apresentam deficiência motora associada a alguma dificuldade de fala demandam meios alternativos de interação com outras pessoas e com o ambiente em que estão inseridas. A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) refere-se a todas as formas de comunicação que podem complementar ou substituir a fala. A prática de CAA mediada por aplicações computacionais representa uma alternativa bastante atrativa. Para pessoas com dificuldades motora e de fala, a interação gestual pode ser uma forma de viabilizar a interação com sistemas de CAA. Nesta tese, uma metodologia denomi-*

*nada MyPGI (Methodology to yield Personalized Gestural Interaction) foi desenvolvida e validada para orientar o projeto de sistemas de CAA para pessoas com dificuldades motora e de fala, a fim de promover maior autonomia para elas no manuseio de sistemas computacionais e no acompanhamento por seus cuidadores. A metodologia utiliza técnicas de Visão Computacional e Aprendizado de Máquina para permitir interação gestual não invasiva e personalizada usando dispositivos de baixo custo. A MyPGI foi aplicada e avaliada em estudos de caso reais com pessoas com deficiência, informando o projeto de um sistema interativo denominado PGCA (Personal Gesture Communication Assistant) para permitir a criação e utilização de linguagens gestuais personalizadas para pessoas com dificuldades motora e de fala. A tese, defendida no Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Paraná, apresenta contribuições conceituais, metodológicas e técnicas, com publicações em veículos de alto nível, registro de software e tecnologia social disponível de uso livre e aberto.*

**Palavras-chave** - Tecnologia Assistiva, Comunicação Aumentativa e Alternativa, Visão Computacional, Reconhecimento de Gestos, Acessibilidade.

# Proposta e Avaliação de Modelos de Descrição Textual para Vocalização de Gráficos de Barras

Cynthya Letícia Teles de Oliveira, Jefferson Magalhães de Moraes,  
Marcelle Pereira Mota

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação  
Universidade Federal do Pará – Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Belém – PA – Brasil

**Abstract.** *Textual description of data charts, which are charts generated from a tabular data source, is an essential task in many contexts. For instance, it can be used in the context of aiding beginners in the teaching and learning process in the use of data charts like line, bar, or pie charts. Besides, the textual description of data charts allows them to be “read” by screen reader software, making them accessible to the visually impaired. Despite the widespread use of chart data textual description, this is not a trivial task. A chart presents different visual characteristics for the information represented, which can be influenced by the selected technique and the combination of visual elements. There are crowd-sourcing initiatives to create chart descriptions available on the web. Still, the descriptions can be misinterpreted as they arise from people’s understanding. However, there is no standard way to vocalize the content of the chart. For this, the textual description must be based on a model, so that the content of the chart can be fully understood. Thus, this work presents models that allow the intelligible vocalization of vertical bar chart data. Evaluations were conducted with users to verify the ease of comprehension of vocalized textual descriptions. Quantitative results showed average accuracy rates between 70 % and 100 %. The qualitative analysis also indicated that the proposed models help in understanding the content of bar charts.*

**Keywords:** *Charts textual description templates, Vocalization, Accessibility, Human-Computer Interaction.*

**Resumo.** *A descrição textual de gráficos de dados, que são gráficos gerados a partir de uma fonte de dados tabulares, e podem ser, por exemplo, de linha, barra ou pizza, é uma tarefa importante em diversos contextos, como auxiliar iniciantes no processo de ensino-aprendizagem do uso de gráficos de dados. Além disso, a descrição textual de gráficos de dados permite que estes sejam “lidos” por softwares leitores de tela, tornando-os acessíveis a pessoas com deficiência visual. Apesar do vasto uso da descrição de gráficos de dados em forma textual, esta não é uma tarefa trivial. Um gráfico apresenta diferentes características visuais para a informação representada, que pode ser influenciada pela técnica selecionada e pela combinação de elementos visuais. Existem iniciativas de crowdsourcing para criar descrições de gráficos disponíveis na Web, mas as descrições podem ter falhas de interpretação, considerando que elas surgem do entendimento das pessoas. No entanto, não existe uma maneira padronizada de vocalizar o conteúdo do gráfico. Para isso, a descrição textual deve ser baseada em um modelo, para que o conteúdo do gráfico possa ser*

*completamente entendido. Assim, este trabalho apresenta modelos que permitem vocalizar os dados de gráficos de barras verticais simples e agrupadas de forma inteligível. Avaliações foram conduzidas com os usuários para verificar a facilidade de compreensão das descrições textuais vocalizadas. Os resultados quantitativos mostraram taxas de acurácia média entre 70% e 100%. A análise qualitativa também indicou que os modelos propostos auxiliam no entendimento do conteúdo de gráficos de barras.*

**Palavras-chave:** *Modelos de descrição textual de gráficos, Vocalização, Acessibilidade, Interação humano-computador.*

# U2XECS: Avaliação de Usabilidade e Experiência do Usuário de Sistemas Conversacionais

Guilherme Corredato Guerino, Natasha Malveira Costa Valentim

Departamento de Informática – Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Curitiba – PR – Brasil

guilherme.guerinosi@gmail.com, natasha@inf.ufpr.br

**Abstract.** *Due to the increased use of technologies in recent years, new forms of interaction are present in society. The voice-based interaction, characteristic of Conversational Systems (CSs), is an example of these new interaction forms. Amazon Alexa, Siri, Google Assistant, Amazon Frame, Amazon Echo devices, and Google Home are examples of CSs that use the voice to perform tasks. The CSs have aroused interest from both industry and academia, receiving investments and being part of research in Human-Computer Interaction (HCI) and Software Engineering (SE). Like any other system, CSs must provide a good experience and meet the needs of their users. In this sense, the evaluation of Usability and User eXperience (UX) is seen as an essential step that contributes to verifying the quality of the CSs. In the Usability evaluation, attributes regarding the system's behavioral goals, such as effectiveness, efficiency, and user satisfaction, are usually verified. In the UX evaluation, attributes related to the user's feelings, such as emotion and motivation, are usually considered. However, through two Systematic Mapping Studies (SMS), it was identified that the evaluation technologies used to evaluate the Usability and/or UX of the CSs were generic and could evaluate any software. Besides, some Usability or UX evaluation questionnaires of conversational interfaces were identified. However, these technologies consider only one aspect of quality, Usability, or UX. SMSs also identified that some researchers use questionnaires that they developed for their studies without going through an empirical evaluation process. Therefore, this work aims to provide a CS-specific joint Usability and UX evaluation technology, the U2XECS (Usability and User eXperience Evaluation of Conversational Systems). U2XECS is a questionnaire-based evaluation technology that provides Usability and UX specific statements to evaluate CSs. The goal of U2XECS is to guide researchers and developers to identify improvements and user perceptions in these systems. Besides the SMSs and the technology proposition, three studies that were carried out in the process of elaboration and refinement of the technology are presented: an exploratory study, a survey, and a feasibility study. The results showed positive points of U2XECS related to ease of use, utility, and intentions of use. Besides, opportunities for improvement were identified, such as ambiguous statements, change in the structure and size of the questionnaire.*

**Resumo.** *Devido ao aumento do uso das tecnologias nos últimos anos, novas formas de interação estão presentes no cotidiano da sociedade. A interação baseada em voz, característica dos Sistemas Conversacionais (SC), é um*



exemplo dessas novas formas de interagir. Amazon Alexa, Siri, Google Assistant, Amazon Frame, dispositivos Amazon Echo e Google Home são exemplos de SCs que utilizam a voz do usuário para desempenhar tarefas. Os SCs têm despertado interesse tanto da indústria como da academia, recebendo investimentos e fazendo parte de pesquisa em Interação Humano-Computador (IHC) e Engenharia de Software (ES). Como qualquer outro sistema, é necessário que os SCs forneçam uma boa experiência e que atendam às necessidades de seus usuários. Nesse sentido, a avaliação de Usabilidade e de Experiência do Usuário (User eXperience - UX) é vista como etapa importante que contribui com a verificação da qualidade dos SCs. Na avaliação da Usabilidade, geralmente são verificados atributos referentes às metas comportamentais do sistema, como a eficácia, eficiência e satisfação do usuário. Já na avaliação da UX, geralmente são considerados os atributos ligados ao sentimento do usuários, como emoção e motivação. No entanto, através de dois Mapeamentos Sistemáticos da Literatura (MSL), foi identificado que as tecnologias de avaliação utilizadas para avaliar a Usabilidade e/ou UX dos SCs eram genéricas, e poderiam avaliar qualquer tipo software. Além disso, foram identificados alguns questionários de avaliação de Usabilidade ou UX de interfaces conversacionais. Entretanto, estas tecnologias consideram apenas um aspecto de qualidade, Usabilidade, ou UX. Os MSLs também identificaram que alguns pesquisadores utilizam questionários que desenvolveram para seus próprios estudos, sem passar por um processo de avaliação empírica. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é fornecer uma tecnologia de avaliação conjunta de Usabilidade e UX específica para SCs, a U2XECS (Usability and User eXperience Evaluation of Conversational Systems). A U2XECS é uma tecnologia de avaliação baseada em questionário que fornece afirmações de Usabilidade e UX específicas para avaliar SCs. O objetivo do U2XECS é orientar pesquisadores e desenvolvedores para identificar melhorias e percepções dos usuários nestes sistemas. Além dos MSLs e da proposição da tecnologia, são apresentados também três estudos que foram realizados no processo de elaboração e refinamento da tecnologia: um estudo exploratório, um survey e um estudo de viabilidade. Os resultados evidenciaram pontos positivos da U2XECS relacionados à facilidade de uso, utilidade e intenções de uso. Além disso, foram identificadas oportunidades de melhoria, tais como afirmações ambíguas, mudança na estrutura e no tamanho do questionário.

**Keywords.** Usability Evaluation, User Experience Evaluation, Voice-Based Interaction, Conversational Systems

# Visualização de informações para acompanhamento de alunos em ambientes de aprendizagem eletrônica

Maylon Pires Macedo<sup>1</sup>, Luciana A. M. Zaina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba

macedomaylon@gmail.com, lzaina@ufscar.br

**Resumo.** A área de Visualização da Informação explora maneiras eficientes de utilizar as capacidades humanas de obter informações baseadas na visualização dos dados. Profissionais da Educação tem se mostrado interessados na inclusão de ferramentas de visualização para melhorar a análise sobre os dados educacionais. Contudo, nota-se que as ferramentas de visualização existentes não apresentam boa aderência às necessidades desse público-alvo. O objetivo desta pesquisa de mestrado foi propor um guia de recomendações, denominado Vis2Learning, para auxiliar desenvolvedores de software a construir visualizações sobre dados educacionais aplicadas ao contexto de e-learning. O Vis2Learning fornece um conjunto de cenários para aplicação de visualizações, onde para cada cenário há: o formato do gráfico mais adequado; suas características; exemplos de aplicação; e recomendações para trazer melhorias na interação do usuário com os dados apresentados. O Vis2Learning foi proposto a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), onde foram extraídas lições aprendidas durante o design e avaliação de visualizações desenvolvidas para o cenário educacional. Para a versão final do Vis2Learning as extrações foram consolidadas e refinadas por meio de uma validação realizada por um trio de especialistas em: Mineração de Dados Educacionais; Interação Humano-Computador; e Visualização da Informação. O Vis2Learning foi avaliado a partir da percepção dos usuários finais das visualizações (professores e pedagogos) e dos usuários finais das recomendações (desenvolvedores). Na avaliação com os usuários finais das visualizações foi coletado a percepção dos participantes sobre a adequação tanto de visualizações desenvolvidas usando o Vis2Learning quanto de visualizações construídas sem aplicação de recomendações, de forma genérica, para cenários de uso dentro do contexto de e-learning. Na avaliação com os usuários finais das recomendações, os desenvolvedores, foi coletado a utilidade e facilidade percebida pelos participantes no uso do Vis2Learning para o desenvolvimento de protótipos de visualizações sobre dados educacionais. Os resultados da avaliação com os usuários finais das visualizações mostrou que visualizações com formatos tradicionais construídas com base no Vis2Learning foram consideradas mais adequadas em relação às visualizações construídas de forma genérica. Na avaliação com usuários finais das recomendações, os desenvolvedores, notou-se que o Vis2Learning auxiliou os participantes a obter consciência sobre boas práticas no desenvolvimento de visualizações. Também foi possível observar que o Vis2Learning deu suporte ao processo de escolha do formato da visualização levando em consideração o contexto do usuário final, isto é visualizações sobre dados educacionais.

**Palavras-chave:** *Visualização da Informação, Interação do Usuário, Aprendizagem Eletrônica, Dados Educacionais*

**Abstract.** *Information Visualization explores efficient ways to enhance human perception about data visualizations. Education professionals have shown interest in the adoption of visualizations to improve the analysis of educational data. However, the visualization tools available to the educators do not present a good adherence to the end-users' needs. The objective of this master's research was to propose a set of guidelines, named Vis2Learning, that support software developers to build visualizations about educational data which are applied to the context of e-learning. Vis2Learning provides a set of scenarios from which educational data visualizations can be developed, and for each scenarios, we provide: the suitable chart format ; the chart characteristics; examples of its application; and the guidelines that aid the improvement of the user interaction with the data. Vis2Learning was proposed based on the results of a Systematic Literature Review (SLR), from which we extracted the lessons learned about the design and evaluation of visualizations that were developed for the educational scenario. For the final version of Vis2Learning, the extractions were consolidated and refined through a validation process that was conducted by three experts in: Educational Data Mining; Human-Computer Interaction; and Information Visualization. Vis2Learning was evaluated based on the perception of the end-users of the visualizations (i.e. teachers and educators) and of the end-users of the guidelines (i.e. developers). In the evaluation with the end-users of the visualizations, we collected the participants' perception about the suitability of two types of visualizations to the e-learning context, one built using Vis2Learning and another constructed not using the guidelines, i.e. in a general way. In the evaluation with the end-users of the guidelines, we collected the usefulness and easiness perceived by the participants in the use of Vis2Learning for the development of prototypes of visualizations for educational data. The results of the evaluation with the visualizations' end-users showed that visualizations with traditional formats built by applying the Vis2Learning guidelines were considered more adequate in relation to the visualizations constructed in a generic way. In the evaluation with developers, it was noticed that Vis2Learning helped the participants to become aware of good practices in the development of visualizations. We also noticed that Vis2Learning supported the process of choosing the visualization format taking into account the user's context, i.e. visualizations about educational data.*

**Keywords:** *Information Visualization, End-User Interaction, E-learning, Educational Data*