

14º Congresso Brasileiro de Design: Método para análise de gestos interativos *freehand*, aplicado a diferentes culturas

14th Brazilian Congress on Design Research: Method for analyzing freehand interactive gestures, applied to different cultures

MAIA FILHO, Inaldo; Doutor; Instituto Federal do Maranhão

inaldo.maia@ifma.edu.br

FREITAS, Sydney; Doutor; Escola Superior de Desenho Industrial/UERJ

sydneydefreitas@gmail.com

MONAT, André; Doutor; Escola Superior de Desenho Industrial/UERJ

andresmonat@yahoo.com.br

O presente artigo apresenta um estudo sobre a morfologia de gestos interativos realizados com mãos livres, designados como *freehands*, considerados como naturais em diferentes contextos culturais, de modo a verificar suas características, baseado em quatro parâmetros: postura assumida pela mão, localização, movimento e lateralidade. O objetivo do trabalho é expor nuances identificadas na forma dos movimentos gerados por usuários de diferentes culturas, que permitam uma comparação entre estes gestos. Foi realizada uma simulação de interação gestual e uma entrevista semi-estruturada, com discentes de pós-graduação em Design do Maranhão e Rio de Janeiro. Na pesquisa, foram observados gestos resultantes da característica cultural de cada lugar, que culminaram em mais similaridades que contrastes dos movimentos executados pelos usuários voluntários. Devido a pandemia do Corona Vírus, a simulação foi realizada remotamente, através de videoconferência. Este artigo é parte da pesquisa desenvolvida no curso de doutorado em Design, no PPDESDI.

Palavras-chave: Interação gestual; Gestos *freehands*; Atributos culturais.

This article presents a study on the morphology of interactive gestures performed with free hands, called freehands, considered natural in different cultural contexts, in order to verify their characteristics, based on four parameters: posture assumed by the hand, location, movement and laterality. The objective of the work is to identify nuances in the form of the movements generated by users of different cultures, that allow a comparison between these gestures. A simulation of gestural interaction and a semi-structured interview were carried out with graduate students in Design from Maranhão and Rio de Janeiro. In the research, gestures resulting from the cultural characteristic of each place were observed, which culminated in more similarities than contrasts in the movements performed by voluntary users. Due to the Corona Virus pandemic, the simulation was carried out remotely, through videoconferencing. This article is part of the research developed in the doctoral course in Design, at PPDESDI.

Keywords: *Gestural interaction; Freehands gestures; Cultural attributes.*

1. Introdução

A aplicação de gestos, como paradigma de interação com artefatos digitais, se apresenta como uma forma de comunicação entre o ser humano e a máquina, que envolve significados resgatados do cotidiano dos indivíduos.

As interfaces gestuais estão presentes em dispositivos que são utilizados habitualmente na sociedade contemporânea, abrangendo uma variedade de públicos, campos profissionais e inovações tecnológicas. O uso de gestos é justificado pela proposta de tornar a interação mais natural e intuitiva, sendo recomendado para aproximar os usuários dos sistemas interativos.

Estes gestos possuem peculiaridades em sua morfologia e significados, que são inerentes ao grupo social onde o indivíduo emissor está inserido, apesar de alguns gestos específicos atingirem considerada consistência quanto ao seu significado, permitindo seu reconhecimento em um espectro cultural mais amplo. As percepções das relações culturais são acentuadas quando há um processo de comparação entre duas sociedades distintas, que são utilizadas como referências para evidenciar os contrastes e as semelhanças do comportamento.

A relação entre os gestos e o fenômeno da naturalidade a eles atribuído no processo interativo, ainda é discutido entre os autores que escrevem sobre o assunto, visto a controvérsia observada na literatura sobre um conceito formal do termo “natural” no contexto da interação. Contudo, percebe-se em trabalhos sobre o tema, uma convergência nas características dos movimentos, que configuram uma interface gestual como natural.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar detalhes na morfologia dos gestos executados por indivíduos de diferentes contextos culturais, que instrumentalize um processo comparativo entre os movimentos interativos, a fim de identificar similaridades ou contrastes.

Para registrar a morfologia dos gestos interativos *freehands*, executados por indivíduos pertencentes a duas sociedades distintas, foram realizadas simulações de interação gestual, seguidas de entrevistas semi-estruturadas, para identificar atributos culturais assumidos pelas respectivas sociedades. A amostra utilizada foram usuários voluntários discentes de pós-graduação em Design de São Luís (MA) e do Rio de Janeiro (RJ).

Com o advento da pandemia ocasionada pelo Corona Vírus, exigindo o cumprimento de protocolos sanitários para reduzir o contágio da Covid-19, tanto as simulações de interação, como as entrevistas, foram realizadas através de videoconferência, o que ocasionou certa influência na concepção e execução dos gestos propostos.

Os resultados obtidos mostraram baixa intensidade de contraste nos gestos executados pelos voluntários. Foi observado que a cultura tecnológica dos voluntários surtiu influência na construção de modelos mentais, necessários para a interpretação das ações subsequentes dos comandos propostos na simulação. A metodologia aplicada para a construção de um vocabulário gestual, considerado natural, foi considerada satisfatória, permitindo inventariar movimentos originados pela percepção dos voluntários sobre o que queriam realizar.

2. Atributos culturais na interação humano-computador

Os referenciais culturais assumidos por uma sociedade, têm caráter norteador do comportamento e das atitudes comuns na vivência intersocial. O termo “cultura” possui vários conceitos, propostos por autores que exploram diferentes abordagens com o intuito de

elucidar situações de contrastes nas relações pessoais entre agrupamentos sociais diferentes, ou mesmo dentro do mesmo grupo.

Hall (1989) relaciona a cultura com a comunicação, reconhecendo-a como uma “linguagem silenciosa” ou “dimensão oculta” capaz de orientar os indivíduos inconscientemente. Anteriormente, Hall (1959) havia sugerido que a tecnologia tem influência, atuando como causa e resultado, nas mudanças culturais em uma sociedade. A abordagem do autor envolve aspectos tecnológicos da vida moderna, que são aplicados pelos indivíduos em suas relações interpessoais e com o meio em que vivem. Refletem a adequação do modo de vida do homem, utilizando artefatos e processos inovadores a fim de uma maior dinâmica em suas tarefas cotidianas.

Para fundamentação e orientação da pesquisa, foi adotada uma definição de cultura resultado do conjunto das visões de Hofstede (2011) e Heimgärtner (2014). O primeiro considera a cultura como uma “[...] programação coletiva da mente, que distingue os membros de um grupo ou categoria de pessoas de outras” (HOFSTEDE, 2011, p.3). O seguinte, compreende a cultura como um fenômeno coletivo, que pode envolver diferentes coletivos contribuindo para a diversidade, sem prejuízo para a identidade cultural mais abrangente. (HEIMGÄRTNER, 2014)

Heimgärtner (2014) adota a posição que a cultura é um sistema de orientação, representado por fatos, regras, valores e normas, estabelecidos pela programação coletiva da mente (HOFSTEDE, 2011), em um grupo social. A visão do autor traz a ideia de Hofstede (2011) sobre a conexão coletiva de valores e evidencia a capacidade de orientação do comportamento social através da cultura, com o estabelecimento de variáveis que, em conjunto, estruturam a capacidade cognitiva dos indivíduos.

A aplicação do conhecimento obtido sobre os atributos culturais no design, desenvolvimento e avaliação de sistemas interativos, constitui-se tarefa da ergonomia cultural (SMITH-JACKSON *et al*, 2014). Nessa visão, os produtos e sistemas interativos resultantes da aplicação de atributos culturais são considerados artefatos culturais, representam o acervo intelectual compartilhado pelos indivíduos que usufruem do mesmo ambiente social.

Assim, o vetor cultura adere ao design de produtos e sistemas, de modo a influenciar nos aspectos que os tornam utilizáveis, acessíveis, úteis e seguros, além de sedimentar a elaboração de um modelo mental ordenado e próximo do contexto social vivenciado pelos indivíduos. (SMITH-JACKSON *et al*, 2014)

Segundo Chaves *et al* (2019), o design de um sistema interativo consiste em projetar *softwares* que serão utilizados em computadores convencionais, *tablets* e *smartphones*. Para efetivar o processo de interação, torna-se necessário que as soluções desenvolvidas sejam centradas nos usuários, sem omissão de suas diferenças idiossincráticas, reconhecendo que “[...] todo indivíduo é um sujeito histórico e cultural”. (CHAVES *et al*, 2019, p.72)

A integração de artefatos e sistemas interativos no cotidiano da sociedade, favorece a ideia de que a tecnologia é um importante vetor de mudanças culturais, com potencial para redefinir o comportamento dos usuários, conforme aponta Hall (1959). Assim como a abordagem de Hofstede (2011) sobre considerar a cultura uma programação coletiva, é interpretada nesse contexto como resultante da adoção de novos comportamentos por indivíduos, a partir da implementação de um artefato interativo tecnológico.

Como exemplo, cita-se a amplitude no uso de *smartphones* e *tablets* para jogos digitais, exibição de filmes em canais de *streaming*, transações financeiras e, como consequência do isolamento social promovido para reduzir o contágio da Covid-19, a comunicação por videoconferência, assim como o *home office*.

As interfaces baseadas em gestos *freehands*, possuem maior envolvimento com o *background* cultural do usuário. Os gestos interativos têm sua origem nos movimentos realizados pelos usuários dentro de seu ambiente social, durante sua comunicação ou na forma como manipulam objetos cotidianos.

Considerando as diferentes formas de expressão que cada agrupamento social utiliza, vislumbrando o conceito de programação coletiva de Hofstede (2011), é razoável assumir que os gestos executados pelos indivíduos são reflexos de seu *background* cultural, aplicados em sua interação interpessoal como coadjuvante da linguagem oral (McNEILL, 2005) e na manipulação de artefatos do seu cotidiano, estabelecendo peculiaridades que os diferencia na perspectiva de cada cultura.

3. Interface Natural de Usuário

O conceito de “natural” em um processo interativo mostra-se ainda disperso, sem um consenso teórico, envolvendo uma diversidade de abordagens adotadas por autores com diferentes visões do contexto de uso dessas interfaces. (WIGDOR e WIXON, 2010; NORMAN e NIELSEN, 2010; BENYON, 2011; BOWMAN *et al*, 2012; ROGERS *et al*, 2013; NUUR e KRUMMELBEIN, 2013)

O termo “natural” é comumente empregado para qualificar uma interface humano-computador, como de interação mais fácil e intuitiva. Essa interpretação é resultado da percepção comum sobre a analogia com ações realizadas no mundo físico (WIGDOR & WIXON, 2010).

O termo remete a uma percepção de conforto, facilidade e satisfação do usuário que transcende ao sentimento de conquista do objetivo. No ambiente virtual é interpretado como um mimetismo do mundo real. (ROGERS *et al*, 2013)

Bowman *et al* (2012) concluem que o caráter natural da interface é obtido através de uma dinâmica de critérios definidos em projeto, como (i) a familiaridade da interface ao usuário, (ii) alto nível de fidelidade de interação, (iii) dados de alta qualidade fornecido pelo sistema de rastreamento.

Blake (2012, p.2) conceitua as interfaces naturais como “[...] uma interface de usuário projetada para reutilizar habilidades existentes, para interagir diretamente com o conteúdo.” O autor considera esse paradigma de interação como a gênese da próxima geração de interfaces, com várias modalidades de entrada diferentes.

A forma natural de interação faz referência ao comportamento do usuário e suas emoções durante a experiência com o artefato tecnológico, com a intenção de um processo familiar e amigável na comunicação, tornando a interface em si “invisível”, ou melhor, imperceptível, concentrando atenções às ações virtuais constantes na tarefa desenvolvida. (WIGDOR & WIXON, 2010)

Para atender a essa naturalidade de interação, Wigdor & Wixon (2010), Steinberg (2012), Bowman *et al* (2012), reconhecem duas propriedades que as *NUI's* normalmente apresentam:

- São flexíveis: têm a capacidade de permitir ao usuário que personalize sua interface, observando suas necessidades, visando sua eficiência na interação;
- São fluidas: tornam a interface invisível durante o uso. O usuário as utiliza, sem perceber o próprio uso, com foco direto na tarefa, sem interrupção.

Considerando as narrativas dos autores, percebe-se que o foco principal para o desenvolvimento de design de *NUI's*, é o usuário. A compreensão de seu comportamento sob

diversas perspectivas, como o aspecto social, experiência em interação com artefatos tecnológicos, cultura, entre outros, gera dados para implementar uma interface baseada em parâmetros de interação mais familiares e amigáveis.

Observou-se que a *NUI* não se apresenta como natural apenas pelo fato de ter sido projetada para isso, mas pelo *feedback* dos usuários ao utilizá-la, proporcionando uma experiência de uso positiva, intuitiva e emocionalmente satisfatória.

A representação dessas reações para interação com artefatos digitais, é resultado de um complexo processo de convergência simbólica, onde os significados das ações humanas em ambiente real se espelham na comunicação com a máquina.

4. Métodos e técnicas

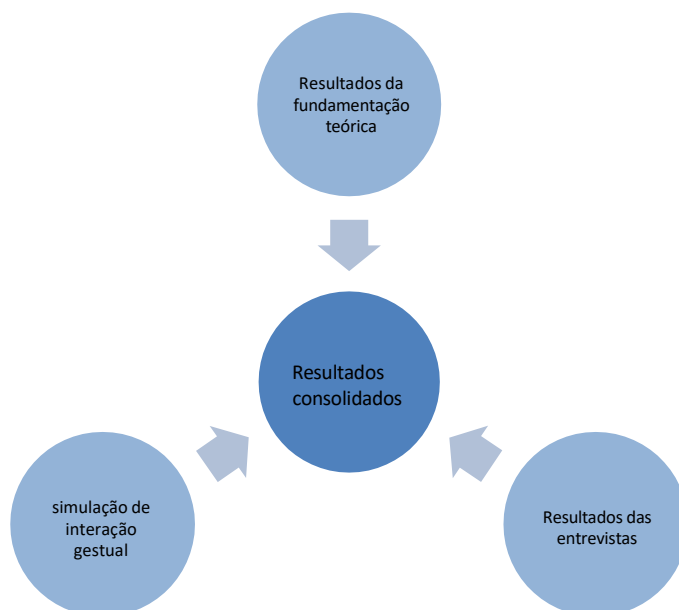
A pesquisa assumiu abordagem qualitativa, cujas características remetem à ausência de mensuração numérica dos dados coletados, baseando-se em uma lógica acompanhada de um processo indutivo. Os dados foram coletados através da linguagem escrita, verbal, não-verbal e visual, que foram descritos e analisados em uma perspectiva interpretativa, focada na compreensão dos significados das ações dos indivíduos. (SAMPLERI, 2013)

Flick (2009) infere que os campos de estudo da pesquisa qualitativa, compreendem o ambiente natural de vivências e interações humanas, de modo a tornar os dados coletados naturais e ricos em significados para o indivíduo, de tal maneira que sensibilize o pesquisador em suas interpretações. Visto que a “[...] subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa.” (FLICK, 2009, p.25)

Assim, foram aplicadas três técnicas distintas, mas complementares, para a coleta e análise de dados, cujos resultados foram combinados, convergindo em resultados consolidados, conforme mostrado na figura 1. São elas:

- Fundamentação teórica;
- Simulação de interação gestual;
- Entrevistas semi-estruturadas.

Figura 1 – Relação entre as técnicas empregadas na pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

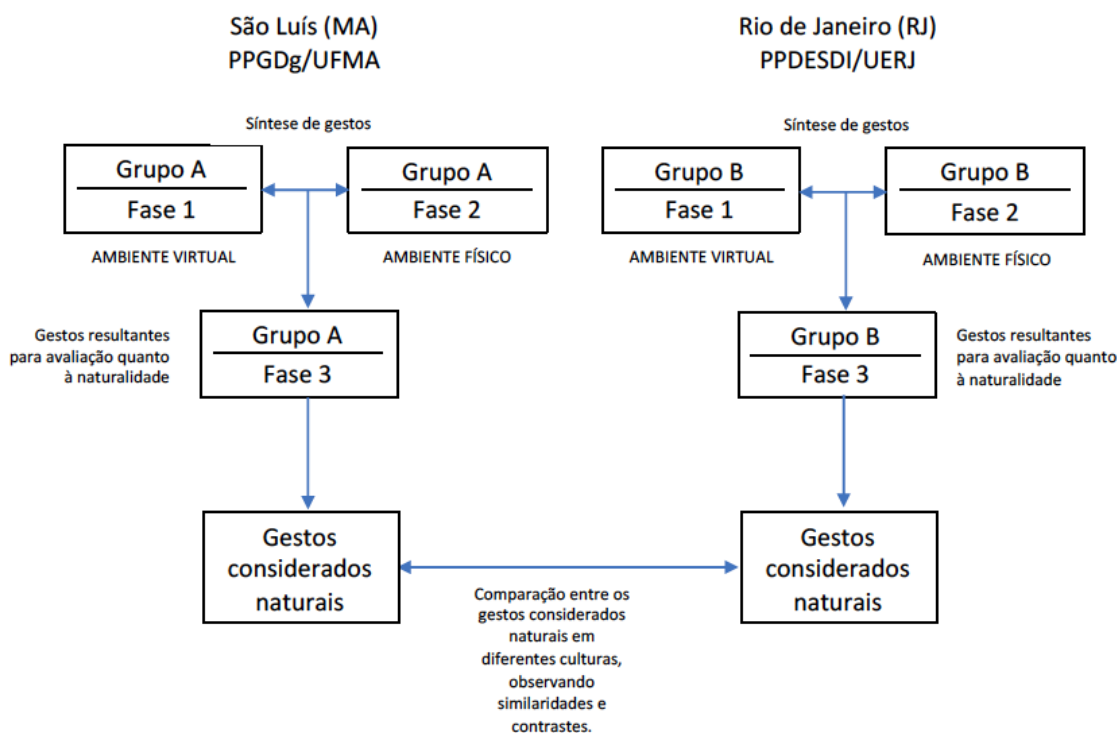
Neste processo, a fundamentação teórica forneceu o arcabouço teórico que apoiou a pesquisa, a simulação de interação gestual teve como foco identificar a morfologia dos gestos executados pelos indivíduos, e a entrevista buscou explorar as percepções dos indivíduos sobre a própria cultura.

As informações apresentadas nos resultados consolidados, forneceram aporte teórico e empírico para a estruturação das conclusões finais da pesquisa.

4.1 Desenho da simulação de interação gestual

Foram realizadas simulações de tarefas em ambiente virtual 3D e em ambiente físico, onde voluntários de São Luís (MA) e Rio de Janeiro (RJ) executaram gestos *freehands*, sistematizados como mostra a figura 2.

Figura 2 – Desenho da simulação de interação gestual



Fonte: Elaborado pelo autor

Inicialmente, para verificação se os dados a serem obtidos através da simulação de interação gestual, de acordo com o planejamento preliminar, possuiriam consistência e atenderiam às demandas da pesquisa, foi realizada uma simulação-piloto, de menor dimensão. Com o resultado considerado positivo do piloto, deu-se início à simulação de fato, para coleta de dados.

Como amostra foram utilizados dois grupos, com 18 integrantes cada, compostos por discentes dos cursos de pós-graduação em Design: (i) da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, em São Luís (MA), denominado Grupo A e (ii) da Escola Superior de Desenho Industrial – ESDI, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, no Rio de Janeiro (RJ), denominado Grupo B.

Cada grupo foi dividido em subgrupos, correspondendo às fases da simulação, a saber: (i) fase 1 – simulação em ambiente virtual; (ii) fase 2 – simulação em ambiente físico; e (iii) fase 3 – avaliação quanto à naturalidade dos gestos executados nas fases anteriores. O quadro 1 apresenta a subdivisão dos grupos.

Quadro 1 – Subdivisão dos grupos A e B

PPGDg/UFMA – São Luís (MA)	PPDESDI/UERJ – Rio de Janeiro (RJ)
Grupo A – 18 integrantes	Grupo B – 18 integrantes
Subgrupo A1 – 6 integrantes	Subgrupo B1 – 6 integrantes
Subgrupo A2 – 6 integrantes	Subgrupo B2 – 6 integrantes
Subgrupo A3 – 6 integrantes	Subgrupo B3 – 6 integrantes

Autor: Elaborado pelo autor

Uma vez definida população a ser pesquisada no trabalho, foi utilizada uma amostragem não probabilística, onde testes estatísticos não se sustentam, com abordagem por conveniência daqueles disponíveis a participar de forma voluntária. (ROGERS *et al*, 2013)

Dentro de cada subgrupo, os voluntários foram identificados de acordo com um código, por exemplo, A1 01, que indicou o grupo a que pertence (A), a fase da simulação que participou (1) e seu número de ordem (01).

Os comandos virtuais executados pelos subgrupos A1 e B1 foram escolhidos, por se apresentarem como os mais comuns em uma tarefa virtual 3D. São eles:

- Executar o zoom in: aproximar-se do objeto virtual, aumentando todo o ambiente onde está inserido;
- Executar o zoom out: afastar-se do objeto virtual, diminuindo todo o ambiente onde está inserido;
- Mover objeto virtual: mover o objeto da posição 1 para a posição 2;
- PAN: realizar um percurso de deslocamento navegando pelo ambiente panorâmico;
- Mudar de tela: mudar de um arquivo aberto na tela para outro também aberto, em outra tela, no mesmo monitor;
- Abrir arquivo: abrir um arquivo já escolhido, ignorando sua origem;
- Salvar arquivo: ato de salvar o arquivo, ignorando o local onde será salvo;
- Anotação textual: anotar texto curto, no máximo 3 palavras, em ambiente virtual.

O *software* 3D utilizado para simular o ambiente virtual para a interação, foi o *SketchUp*, da Trimble™. Para uma melhor compreensão dos usuários voluntários, foi utilizada a técnica do “Mágico de Oz” no processo, onde as ações resultantes dos comandos propostos foram controladas pelo pesquisador, na tela do computador, de modo a permitir aos usuários uma visualização dos efeitos desses comandos, a fim de se estabelecer uma referência inicial para a construção do modelo mental.

As tarefas em ambiente físico, propostas para os subgrupos A2 e B2, foram similares às tarefas executadas em ambiente virtual, conforme descrito abaixo:

- Aproximar o objeto físico de si;
- Afastar o objeto físico de si;
- Mover um objeto físico sobre uma mesa, da posição 1 para a posição 2;
- Mover todo o ambiente físico, para navegar do ponto 3 ao ponto 4;
- Mudar de um livro aberto sobre a mesa para outro livro, também aberto na mesma mesa;
- Exportar um documento já escolhido, que está guardado em lugar ignorado;

- Somente o ato de guardar um documento, ignorando o lugar onde será guardado.
- Fazer uma anotação textual curta de, no máximo, 3 palavras.

Devido os protocolos adotados reforçando o isolamento social, para conter o contágio da pandemia da Covid-19, optou-se pela realização da simulação de interação gestual através de videoconferência, utilizando-se do aplicativo Zoom e do Meet, este do Google. Os participantes foram discentes de pós-graduação em Design que se dispuseram, de forma voluntária, após contato por e-mail, aplicativo WhatsApp e por telefone, não ocorrendo nenhum tipo de seleção da amostra. A figura 3 ilustra como foi realizada a simulação, com os voluntários interpretando gestualmente o comando *zoom in*.

Figura 3 – Voluntários gesticulando o comando *zoom in*, na simulação on-line.

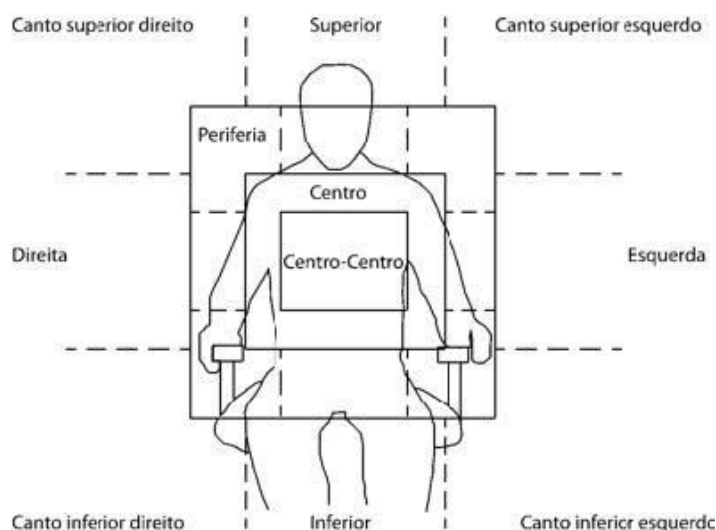


Fonte: Acervo do autor

A análise dos dados obtidos na simulação, ocorreu sobre a interpretação gestual dos voluntários para todos os comandos propostos. Os gestos foram decompostos e descritos sob a ótica dos parâmetros adotados pela pesquisa (Lis, 2014), a saber:

- Postura assumida pela mão: configuração assumida pela mão, com relação à superfície palmar das mãos e os dedos;
- Localização: se refere à posição da mão durante a execução do gesto, no espaço gestual. Para referência do espaço gestual, foi utilizado o diagrama proposto por McNeill (2005), mostrado na figura 4.

Figura 4 – Espaço gestual (McNeill, 2005)



Fonte: Elaborado pelo autor

- Movimento: descreve a morfologia do gesto no espaço e sua direção;
- Lateralidade: indica qual mão realizou o gesto, se a esquerda ou a direita, ou as duas.

Os gestos executados pelos voluntários em ambas as fases, foram descritos de forma detalhada e os dados organizados em planilhas, partindo de uma Planilha Geral de Descrição Gestual onde os movimentos foram descritos dentro de cada parâmetro, individualmente. O quadro 2 mostra um exemplo dessa planilha, aplicada para organizar os dados na simulação-piloto.

Quadro 2 - Planilha Geral de Descrição Gestual, da simulação-piloto

		GRUPO A PPGDg/UFMA FASE 1					
PARÂMETRO	COMANDO	ID					
		A1 01	A1 02	A1 03	A1 04	A1 05	A1 06
Postura assumida pela mão	Zoom in	Mão aberta, com os dedos unidos lateralmente	Mão fechada, com os dedos polegar, indicador e médio estendidos	Mão em formato de pinça, com os dedos ligeiramente flexionados			
	Zoom out	Mão aberta, com os dedos juntos lateralmente	Mão fechada, com os dedos polegar, indicador e médio estendidos	Mão em formato de pinça, com os dedos ligeiramente flexionados			
	Mover objeto	Mão aberta, com os dedos juntos lateralmente	Mão fechada, com o dedo indicador estendido	Mão fechada, com o dedo indicador estendido			
	Pan	Mão em formato de pinça, com as falanges distais unidas	Mão aberta, com os dedos afastados lateralmente	Mão fechada, com os dedos indicador e médio estendidos			

Troca de tela	Mão fechada, com o dedo indicador estendido	Mão fechada, com os dedos polegar, indicador e médio estendidos	Mão fechada, com o dedo indicador estendido			
Abrir arquivo	Mão fechada, com o dedo indicador estendido	Mão fechada, com o dedo indicador estendido	Mão fechada, com o dedo indicador estendido			
Salvar arquivo	Mão fechada, configuração de estalar os dedos	Mão aberta, fechando na sequência do movimento	Mão fechada, com o dedo indicador estendido			
Anotação textual	Mão fechada, dedo indicador e polegar flexionados, em formato de pinça	Mão fechada, com o dedo indicador estendido	Mão fechada, com o dedo indicador estendido			

Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida, as descrições dos gestos realizados para cada comando, por cada voluntário dentro de um mesmo grupo, na abordagem de cada parâmetro, foram sintetizadas, de modo a agrupar todas as descrições, porém, eliminando as repetidas. O resultado desta síntese compôs uma planilha denominada Síntese Descritiva dos Gestos, como o exemplo mostrado no quadro 3, utilizado para sintetizar os dados obtidos na simulação-piloto.

Quadro 3 – Síntese Descritiva dos Gestos, da simulação-piloto (continua)

	Postura assumida pela mão	Localização	Movimento	Lateralidade
<i>Zoom in</i>	Mão aberta, dedos unidos lateralmente Mão fechada, dedos polegar, indicador e médio estendidos. Mão fechada com o dedo indicador e polegar ligeiramente flexionados, em formato de pinça.	Região superior da periferia. Cantos superiores direito e esquerdo da periferia	Movimento retilíneo horizontal de aproximação das mãos. Mão fechada em posição estacionária, extensão dos dedos polegar, indicador e médio ou afastamento dos dedos polegar e indicador (formato de pinça)	2 voluntários utilizaram a mão direita e 1 utilizou as duas mãos
<i>Zoom out</i>	Mão aberta, dedos unidos lateralmente Mão fechada, dedos polegar, indicador e médio estendidos. Mão fechada com o dedo indicador e polegar ligeiramente flexionados, em formato de pinça.	Região superior da periferia. Cantos superiores direito e esquerdo da periferia	Movimento retilíneo horizontal de afastamento das mãos. Mão fechada em posição estacionária, flexão dos dedos polegar, indicador e médio ou aproximação dos dedos polegar e indicador (formato de pinça)	2 voluntários utilizaram a mão direita e 1 utilizou as duas mãos
Mover objeto	Mão aberta, dedos unidos lateralmente Mão fechada, com o dedo indicador estendido.	Região superior da periferia. Cantos superiores direito e esquerdo da periferia	Movimento retilíneo horizontal em direções diversas	Todos os voluntários utilizaram a mão direita
Pan	Mão com os dedos juntos pelas falanges distais, em formato de	Região superior da periferia. Cantos superiores direito e	Movimento retilíneo horizontal em direções diversas	Todos os voluntários utilizaram a mão direita

	pinça. Mão aberta, dedos afastados lateralmente. Mão fechada, com o dedo indicador e o médio estendidos.	esquerdo da periferia. Região superior do centro. Centro-centro		
Troca de tela	Mão fechada, dedo indicador estendido. Mão fechada com o dedo polegar, o indicador e o médio estendidos	Região superior. Região superior e canto superior direito da periferia.	Movimento retilíneo horizontal para frente, ou de cima para baixo, ou nos sentidos laterais.	Todos os voluntários utilizaram a mão direita
Abrir arquivo	Mão fechada, dedo indicador estendido	Região superior e canto superior direito da periferia	Movimento retilíneo horizontal para frente.	Todos os voluntários utilizaram a mão direita
Salvar arquivo	Mão aberta, fechando na sequência do movimento. Mão fechada com o dedo indicador estendido. Mão fechada, estalar os dedos.	Canto superior direito da periferia e do centro	Mão em posição estacionária, movimento vertical para baixo do dedo médio. Movimento de supinação com a mão fechada, abrindo no percurso. Movimento retilíneo vertical, de cima para baixo	Todos os voluntários utilizaram a mão direita

Quadro 3 – Síntese Descritiva dos Gestos, da simulação-piloto (conclusão)

Anotação textual	Mão fechada, dedo indicador e o polegar juntos pelas falanges distais, formato de pinça fechada. Mão fechada, dedo indicador estendido	Canto superior direito da periferia	Movimento lateral, da esquerda para a direita	Todos os voluntários utilizaram a mão direita
------------------	---	-------------------------------------	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados sintetizados foram organizados por grupo, agrupados observando os comandos similares, aplicados nas fases 1 e 2, da simulação. Os dados repetidos foram ignorados, permanecendo apenas aqueles representativos de cada parâmetro. Assim, os comandos se apresentaram como, por exemplo, “Zoom in /Aproximação de objeto” e os dados foram organizados em planilhas, como no exemplo mostrado no quadro 4, utilizado na simulação-piloto. Dessa forma, houve a possibilidade de confrontar as características dos os gestos realizados pelos grupos em ambas as fases da simulação, na perspectiva dos parâmetros adotados na pesquisa.

Quadro 4 – Planilha de organização dos dados sintetizados, por comando, aplicada na simulação-piloto

	Postura assumida pela mão	Localização	Movimento	Lateralidade
GRUPO A	Mão aberta, dedos unidos lateralmente. Mão fechada, dedos polegar, indicador e médio estendidos. Mão fechada com o dedo indicador e polegar ligeiramente flexionados, em formato de pinça.	Região superior da periferia. Cantos superiores direito e esquerdo da periferia	Movimento retilíneo horizontal de aproximação das mãos. Mão fechada em posição estacionária, extensão dos dedos polegar, indicador e médio ou afastamento dos dedos polegar e indicador (formato de pinça)	2 voluntários utilizaram a mão direita e 1 utilizou as duas mãos.
GRUPO B	Mão aberta, dedos afastados lateralmente. Mão fechada, dedo indicador e o polegar ligeiramente flexionados, em formato de pinça	Canto superior direito. Lado esquerdo. Canto superior direito da periferia. Canto superior esquerdo da periferia. Região superior da periferia. Região superior do centro	Afastamento entre o dedo indicador e o polegar Afastamento entre as mãos	01 voluntário utilizou a mão direita e 2 voluntários as duas mãos

Fonte: Elaborado pelo autor

A avaliação das características dos gestos ocorreu na fase 3 da simulação, onde voluntários ponderaram sobre qual atributo previamente apresentado seria o mais natural para o gesto aplicado a determinado comando.

Para a avaliação, que também foi realizada por vídeo conferência, foram utilizadas planilhas com as alternativas de características para apreciação dos voluntários. Devido a avaliação ter ocorrido on-line, o pesquisador reproduziu os atributos sintetizados utilizando-se de movimentos das mãos e braços, para compreensão dos avaliadores. O quadro 5 mostra um exemplo da planilha utilizada na simulação-piloto.

Quadro 5 – Planilha com alternativas de gestos, para avaliação, aplicada na simulação-piloto

	Zoom in	A3 01	A3 02	A3 03	A3 04	A3 05	A3 06
Postura assumida pela mão	Mão aberta, dedos unidos lateralmente						
	Mão fechada, dedos polegar, indicador e médio estendidos						
	Mão fechada com o dedo indicador e polegar ligeiramente flexionados, em formato de pinça						
Localização	Região superior da periferia						
	Cantos superiores direito da periferia						
	Cantos superiores esquerdo da periferia						
Movimento	Movimento retilíneo horizontal de aproximação das mãos						
	Mão fechada em posição estacionária, extensão dos dedos polegar, indicador e médio						
	Mão fechada, afastamento dos dedos polegar e indicador (formato de pinça)						
Lateralidade	Mão direita						
	Mão esquerda						
	As duas mãos						

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 Entrevistas

As entrevistas foram aplicadas com o objetivo de reunir dados qualitativos para identificar atributos relacionados à cultura de cada grupo de voluntários, assim como buscar uma conexão com o respectivo comportamento interativo considerado natural, em interfaces gestuais *freehands*.

A pauta da entrevista foi organizada de modo a abordar 3 perspectivas relevantes para a pesquisa: o comportamento social dos naturais de cada cidade (HEIMGÄRTNER, 2014; SANTOSO e SCHREPP, 2019), os atributos culturais reconhecidos e assumidos (QUESENBERRY e SZUC, 2012), e a naturalidade dos gestos realizados (WIGDOR e WIXON, 2010).

A cada perspectiva, foram determinados objetivos secundários, de modo a orientar as perguntas para a obtenção de informações mais focadas para a identificação dos atributos culturais, conforme mostrado no quadro 6.

Quadro 6 – Perspectivas da pauta e seus objetivos

PERSPECTIVAS	OBJETIVOS
Comportamento social	Características comportamentais
	Aspectos elencados motivadores dos gestos
Atributos culturais	Atributos culturais pessoais
	Descrição da forma de gesticular
	Referência cognitiva adotada
Naturalidade	Gestos considerados naturais

Fonte: Elaborado pelo autor

As respostas das perguntas foram transcritas em planilha específica, denominada de Planilha de Transcrição Resumida de Entrevista, fazendo referência ao voluntário e ao objetivo traçado, de modo a permitir uma visualização clara e ampla de dados buscados pela pesquisa. O quadro 7 mostra a planilha utilizada na entrevista-piloto.

Quadro 7 – Planilha de transcrição resumida de entrevista, aplicada na entrevista-piloto (continua)

OBJETIVOS	GRUPO A					
	A1 01	A1 02	A1 03			
Características comportamentais	“Em termos gerais, o ludovicense é muito comunicador, ele tem uma linguagem própria... de cumprimentar. Tem seus verbetes próprios.” “[...] tenta criar uma intimidade, mesmo que não tenha com aquela pessoa.”	“Tem um comportamento muito comunicativo, muito imediatista.” “[...] sempre muito corrido, atarefado, também...”	“Eu acho que o ludovicense é comunicativo [...] talvez um pouco competitivo.”			
Aspectos elencados motivadores dos gestos	“[...] é um indivíduo desenrolado. Ele sempre vai achar	“[...] o fato de ser muito comunicativo, [...] eu tô falando,	“A comunicação, com certeza.”			

	uma maneira mais simples, mais objetiva de fazer as coisas, de resolver a questão.”	mas gesticulando. Já há um repertório na nossa mente.”			
Atributos culturais pessoais	“[...] durmo e acordo com o computador.” “[...] muitos comandos foi imitando o mouse, foi usando os programas que utilizo.”	“[...] o fato de eu gostar muito dos Vingadores, e sempre estar muito atento à área tecnológica, eu tenho esse repertório. E eu fiquei imaginando como eles fariam, por exemplo.”	“[...] associei tudo isso à nova maneira de usar o celular, por exemplo. Assim, o uso do celular hoje em dia.” “[...] já me peguei fazendo assim, para dar zoom em uma foto física [...]” “[...] essa carga do touch do celular, 24 horas [...]”		
Descrição da forma de gesticular	“Muito exagerado.” “[...] falam alto e gesticulam muito.”	“É bem exagerado.” “A gente conversa se tocando...”	“[...] eu acho que o ludovicense gesticula bastante. Eu descreveria como uma forma de comunicação, assim, até mesmo sem fala, às vezes.” “[...] eu vejo como uma forma muito rica de comunicação, [...]”		

Quadro 7 – Planilha de transcrição resumida de entrevista, aplicada na entrevista-piloto (conclusão)

Referência cognitiva adotada	“Os comandos do computador.”	“No repertório dos programas que uso.” “Comandos que faço utilizando o notepad [...]”	“O uso do celular, né?” “Eu tenho o Kindle, os gestos são bem parecidos, [...] então são esses dois aparelhinhos que influenciaram”		
Gestos considerados naturais	“O de clicar. Só”	“Acho que seria o de mover, o de ampliar, reduzir também, o de anotar, seriam esses.”	“Eu acho que o de salvar, [...] o pan, [...]”		

Fonte: Elaborado pelo autor

5. Resultados consolidados

Na fundamentação teórica da pesquisa foi constatada que a percepção de atributos culturais se dá, principalmente, pela comparação entre dois modelos culturais, onde se torna possível verificar, por analogia, semelhanças ou diferenças que caracterizam cada um.

Nesse sentido, a utilização de amostras de populações distintas em seus atributos culturais, mas similares em suas áreas de aprendizagem e aperfeiçoamento profissional, se fizeram pertinentes para a investigação sobre a intensidade do contraste cultural entre elas.

Os voluntários participantes da pesquisa se definiram com comportamento cultural de relacionamento semelhante, enfatizando a capacidade de comunicação com o interlocutor, além da forma exagerada e expansiva de gesticulação coadjuvante da fala.

As interpretações gestuais dos comandos propostos pela simulação de interação gestual, efetuadas por voluntários de ambos os grupos, assumiram pontos de convergência quanto à similaridade de movimentos interativos, sendo observadas variações em alguns dos parâmetros adotados pela pesquisa, originando versões de um mesmo gesto.

Tais variações ocorreram, em sua maioria, na tentativa de diferenciar gestos similares referentes a determinados comandos, buscando evitar redundância de movimentos e possíveis problemas aos supostos algoritmos de reconhecimento do sistema.

Os pontos de convergência observados, foram considerados pela pesquisa como resultados do estabelecimento de uma cultura tecnológica em comum aos dois grupos. Sendo a amostra populacional pertencer à área do Design, a formação acadêmica e profissional demanda conhecimentos específicos para manuseio de artefatos tecnológicos, o que gera informações cognitivas para construção de um *background* necessário à estruturação de modelos mentais.

Muitos dos gestos executados pelos voluntários foram resultados de interpretações oriundas de *affordances* percebidas através de elementos no ambiente virtual da simulação. Apesar de não haver um objeto físico pra comunicar ao usuário a maneira de seu uso, as características formais dos elementos virtuais passam uma ideia de como manuseá-lo, segundo as ações pretendidas pelos comandos propostos.

Este nível de informação cognitiva extrapola os limites do *background* cultural do usuário, visto que se trata de uma relação entre significados originados pelas próprias ações que, nesse caso, são consideradas primárias e cotidianas, e permeiam por distintos ambientes culturais, com o mesmo entendimento. Sob a luz dos dados teóricos levantados na pesquisa, pode-se inferir que a intensidade do *affordance* percebido reflete no teor de naturalidade da interação gestual.

Os gestos considerados predominantes na realização da simulação pelos voluntários, foram os movimentos de pinça com as mãos, referindo-se ao comando *zoom*, a movimentação lateral das mãos para arrastar os objetos no comando *mover*, inclusive no comando *pan*, a pantomima de segurar uma caneta para a anotação textual.

Na entrevista realizada, os voluntários consideraram como naturais os gestos executados para comandos, cujas ações resultantes foram de fácil percepção e compreensão, através das propriedades visuais que o ambiente e os elementos virtuais exprimiram com clareza.

Na análise dos resultados da simulação de interação, foi percebido que ambos os grupos fizeram uso de gestos com maior movimentação dos braços e mãos, considerados de médio porte, assim como os de pequeno porte, com movimentações menores, mais contidas. Sobre esse aspecto, cabe relacionar as características culturais apontadas pelos voluntários entrevistados, especificamente a extroversão comunicativa do carioca, mesclada com o hábito de falar gesticulando, na tentativa de materializar o pensamento utilizando gestos icônicos. Similar ao ludovicense, que faz uso de movimentos corporais com mais liberdade dentro de agrupamentos sociais a que pertencem, porém, utiliza os gestos de forma mais contida em ambientes e próximos de pessoas que não lhe são familiares.

5. Conclusão

Os movimentos do corpo se configuram como morfemas gestuais, elaborando um vocabulário específico para comunicação com a máquina. Uma vez que tais movimentos são originados pelo usuário, carregados de significados fruto de modelos mentais elaborados por sua própria experiência de vida e cultura, este modelo de interação não-verbal é considerado natural.

Para esta pesquisa, o termo “natural” converge virtudes no processo de interação que potencializam a usabilidade e a intuição do usuário no uso de artefatos tecnológicos, onde a principal referência cognitiva está na forma como os indivíduos interagem com o mundo. Apesar da constatação teórica de que não há um consenso entre os autores (WIGDOR e WIXON, 2010; NORMAN e NIELSEN, 2010; BOWMAN *et al*, 2012; ROGERS *et al*, 2013; NUUR e

KRUMMELBEIN, 2013) sobre definições formais, mas percebe-se uma congruência entre características que configuram uma interface como natural.

A simulação de interação gestual mostrou similaridades de movimentos interativos entre os grupos de voluntários, fazendo referência ao conceito proposto por Hofstede (2011), observando-se as variáveis culturais, segundo os estudos anteriores de Röse (2002, *apud* HEIMGARTNER, 2014), evidenciando a influência em comum da cultura tecnológica absorvida pelos voluntários. Mas, também, apontou casos de divergência na morfologia gestual, que foram atribuídos aos distintos contextos comportamentais dos indivíduos de cada população, resultado dos atributos culturais assumidos baseados em aspectos característicos de cada lugar. Tal consideração foi alicerçada segundo colocações de Emmorey, Tversky e Taylor, 2000 (*apud* COPERRIDER e GOLDIN-MEADOW, 2017), somado às conclusões do trabalho anterior de Klein (2004).

A cultura tecnológica se mostrou relevante, ao fazer conjunto com os atributos culturais assumidos pelos usuários. Esse achado converge com as colocações de Hall (1959) sobre a influência da tecnologia na redefinição do comportamento dos usuários e de Quesenbery e Szuc (2012), sobre as questões culturais no uso da tecnologia digital. Os recortes de interpretação gestual considerados similares entre os grupos, fizeram referência cognitiva à experiência dos usuários no uso da tecnologia em sistemas interativos e ao apreço de parte dos usuários a temas co-relacionados, inclusive, a ficção.

A pesquisa, através da simulação de interação realizada, identificou um vocabulário de gestos aplicáveis à interação gestual *freehands*, considerado natural com validade de uso para ambos os grupos de voluntários São Luís e Rio de Janeiro. Uma vez que foi observada uma proximidade cognitiva entre os usuários, na construção dos modelos mentais de referência para a interpretação gestual, estes gestos se mostraram convergentes para a compreensão em ambos os grupos trabalhados, quando utilizados para interagir com um sistema através dos referidos comandos simulados.

No contexto da simulação, a metodologia aplicada encontrou movimentos que apresentaram semelhanças em seu desenvolvimento, apesar de contrastes percebidos em detalhes na morfologia e em suas dimensões espaciais, o que foram consideradas variações interpretativas, oriundas de um mesmo modelo mental construído para o comando. Considerou-se que tais variações gestuais possam contribuir para adequações que, porventura, se tornem necessárias para a implementação do sistema de reconhecimento de gestos.

Apesar de ter sido evidenciada, inicialmente, as questões culturais como enfoques de maior relevância, sendo apontadas pela fundamentação teórica como eixos balizadores na formação do comportamento do indivíduo, estas não prevaleceram devido a limitações da pesquisa que impossibilitaram a identificação de aspectos consistentes, referentes à cultura assumida pelos grupos, com capacidade para influenciar os gestos interativos executados pelos voluntários.

Os dados obtidos pelas entrevistas resultaram em características baseadas em estereótipos de comportamentos observados pelos voluntários, somado ao desconhecimento, por parte da pesquisa, de referências científicas que corroborassem as informações colhidas.

Considerou-se relevante a metodologia utilizada para avaliação gestual *freehand*. As técnicas utilizadas para colher movimentos interativos, através da participação de usuários voluntários como amostra populacional de determinado segmento da sociedade, para construção de um vocabulário gestual, se mostraram de visível robustez.

Apresentaram resultados em quantidade, para uma avaliação qualitativa plausível de relações entre variáveis norteadoras da investigação.

6. REFERÊNCIAS

- BENYON, David. **Interação Humano-Computador**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- BLAKE, Joshua. **Natural User Interfaces in NET: WPF 4, Surface 2, and Kinect**. Edição Eletrônica: Manning, 2012. Disponível em: <https://www.manning.com>. Acesso em 20/07/2018.
- BOWMAN, Doug A. *et al.* **Questioning Naturalism in 3D User Interfaces**. Communications of the ACM, vol. 55, nº 9, p. 78-88, set/2012. Disponível em: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2330687>. Acesso em: 12.02.18.
- CHAVES, Marcos D. de M. *et al.* **Interação Humano-Computador: Características da Interação de Crianças e Adolescentes com o Computador**. *Diálogos Acadêmicos*, v. 2, nº 1, ago-dez/2019. Campinas: IESCAMP/ReDAL, 2019. Disponível em: <https://revista.iescamp.com.br/index.php/redai/article/view/53>. Acesso em: 15/01/2021.
- COOPERRIDER, K.; GOLDIN-MEADOW, S. **Gesture, Language and Cognition**. DANCYGIER, B. (org). **The Cambridge Handbook of Cognitive Linguistics (Cambridge Handbooks in Language and Linguistics)**, cap. 8, p. 118-134. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781316339732.009>. Acesso em: 22/03/2020.
- EMMOREY, K; TVERSKY, B; TAYLOR, H. A. **Using Space to Describe Space: Perspective in Speech, Sign, and Gesture**. *Spatial Cognition and Computation*, v. 2, p. 157-180. Amsterdã: Kluwer Academic Publishers, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225313848_Using_space_to_describe_space_Perspective_in_speech_sign_and_gesture. Acesso em 16/04/2021.
- FLICK, Uwe. **An Introduction to Qualitative Research**. Londres: Sage Publications Ltd., 2009.
- HALL, Edward T. **The Silent Language**. New York: Doubleday & Company Inc., 1959.
- _____. **Beyond Culture**. New York: Doubleday & Company Inc., 1989.

HEIMGÄRTNER, R. **Intercultural User Interface Design**. BLASHKI, K.; ISAIAS, P. (org). **Emerging Research and Trends in Interactivity and the Human-Computer Interface**, p. 1-33. Hershey: IGI Global, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4623-0.ch001>. Acesso em: 03/03/2019.

HOFSTEDE, G. **Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context**. **Online Readings in Psychology and Culture**, un. 1, subunit. 2, art. 8. Online: The Berkeley Electronic Press, 2011. Disponível em: <http://scholarworks.gvsu.edu/orpc/vol2/iss1/8>. Acesso em: 03/03/2019.

KLEIN, H. A. Cognition in Natural Settings: **The Cultural Lens Model**. KAPLAN, M. **Cultural Ergonomics (Advances in Human Performance and Cognitive Engineering Research)**, v. 4, p. 249-280. Elsevier Press Ltd., 2004. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1479-3601\(03\)04009-8](https://doi.org/10.1016/S1479-3601(03)04009-8). Acesso em: 22/04/2020.

LIS, Magdalena. **Multimodal Representation of Entities: A Corpus-Based Investigation of Co-Speech Hand Gesture**. 2014. Tese (PhD em Tecnologia da Linguagem) – Centre for Language Technology, University of Copenhagen. Copenhagen, 2014.

McNEILL, David. **Gesture and thought**. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

NORMAN, Donald A.; NIELSEN, Jakob. **Gestural Interfaces: A Step Backwards, in Usability. Interactions**, vol. 17, ed. 5. New York: ACM, 2010. Disponível em: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1836216>. Acesso em: 04/05/17

NUUR, I.; KRUMMELBEIN, M. **The Myth of Natural User Interfaces: How Contextual Understanding and Existing Knowledge Lead Towards Natural Interaction**. 2013. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Produto). Departament of Computer Science, Aarhus University, Aarhus, 2013.

QUESENBERRY, Whitney; SZUC, Daniel. **Global UX: Design and Research in a Connected World**. Waltham: Morgan Kaufmann, 2012.

ROGERS, Yvonne *et al.* **Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SAMPIERI, Roberto Hernández. **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOSO, Harry B.; SCHREPP, M. **The Impact of Culture and Product on the Subjective Importance of User Experience Aspects**. *Heliyon*, v. 5, nº 9, set/2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02434>. Acesso em 17/01/2021.

SMITH-JACKSON, Tonya L. *et al.* **Cultural Ergonomics: Theory, Methods and Applications**. Boca Raton: CRC Press, 2014.

STEINBERG, Gideon. **Natural User Interfaces**. In: Proceedings CHI 2012, Austin. Disponível em: https://www.cs.auckland.ac.nz/compsci705s1c/exams/SeminarReports/natural_user_interfaces_gste097.pdf. Acesso em 05.03.19.

WIGDOR, Daniel; WIXON, Dennis. **Brave NUI world: Designing Natural Interfaces for Touch and Gesture**. San Francisco: Elsevier, 2010.



14º Congresso Brasileiro de Design
ESDI Escola Superior de Desenho Industrial
ESPM Escola Superior de Propaganda e Marketing