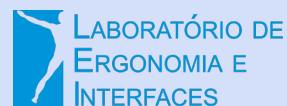


RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a) o texto completo desta Dissertação será disponibilizado somente a partir de 27/08/2021.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

ANA LAURA ALVES

**DESIGN ERGONÔMICO E PERCEPÇÃO VISUAL:
A INFLUÊNCIA DA COR NA USABILIDADE
DE ARTEFATOS DE USO COTIDIANO**

**Bauru
2020**

ANA LAURA ALVES

**DESIGN ERGONÔMICO E PERCEPÇÃO VISUAL: A
INFLUÊNCIA DA COR NA USABILIDADE
DE ARTEFATOS DE USO COTIDIANO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” para obtenção do título de Mestre em Design no Programa de Pós-Graduação em Design, área de concentração Desenho do produto.

Linha de pesquisa: Ergonomia

**Orientador: Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli
– Professor Titular**

**Bauru
2020**

Alves, Ana Laura.

Design ergonômico e Percepção visual: A influência da cor na usabilidade de artefatos de uso cotidiano / Ana Laura Alves, 2020

186 f.: il.

Orientador: Luis Carlos Paschoarelli

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2020

1. Design ergonômico. 2. Usabilidade. 3. Percepção visual. 4. Cor. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANA LAURA ALVES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 27 dias do mês de fevereiro do ano de 2020, às 14:00 horas, no(a) Sala dos Órgãos Colegiados da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Titular LUIS CARLOS PASCHOARELLI - Orientador(a) do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / FAAC/UNESP/Bauru, Prof. Dr. FAUSTO ORSI MEDOLA do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / FAAC/UNESP/Bauru, Profª. Drª. JAMILLE NORETZA DE LIMA LANUTTI do(a) Departamento de Artes / UFRN, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ANA LAURA ALVES, intitulada **DESIGN ERGONÔMICO E PERCEPÇÃO VISUAL: A INFLUÊNCIA DA COR NA USABILIDADE DE ARTEFATOS DE USO COTIDIANO..** Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Titular LUIS CARLOS PASCHOARELLI

Prof. Dr. FAUSTO ORSI MEDOLA

Profª. Drª. JAMILLE NORETZA DE LIMA LANUTTI

DEDICATÓRIA

Àqueles que mais amo,

Meus bisavós Ana e José, que me ensinaram o significado de família e fé, e continuam a fazê-lo mesmo após morte.

Meus avós Iracy e Antônio (*in memoriam*), pelo amor, orações e ensinamentos, trago em minha memória diversos momentos juntos, repletos de alegria e saudade.

Meus pais Irene e José, pelo amor, carinho, dedicação, incentivo com que me criaram, ensinando e demonstrando que os obstáculos da vida devem ser encarados como um desafio a ser transposto com disciplina, perseverança e acima de tudo, dignidade.

Meu irmão José Guilherme, pela parceria carinhosa e por me desafiar a ser, a cada dia, uma pessoa melhor.

Meu tio José Patrício e primas, Giovanna e Isabella, pelo carinho e apoio.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof.º Dr.º Milton Koji Nakata e família,

PROFESSOR MILTON é sinônimo de dedicação, determinação, disciplina, discrição, ética, respeito e responsabilidade que carrego como referência.

Minhas conquistas profissionais e algumas pessoais não teriam se tornado realidade se não fosse sua presença desde o primeiro ano de Universidade até hoje. Quando nem eu acreditava na minha capacidade, ele acreditou, incentivou, apoiou, orientou e cuidou, por vezes não como mestre no sentido estrito da palavra, mas como pai. Gratidão por estar comigo nos momentos de grande tristeza e dificuldades, quando o seu “silêncio oriental” me apoiou e confortou. Agradeço também a sua presença em momentos de grande alegria e conquistas.

Pessoas diferenciadas, sábias, iluminam nossos caminhos e vidas. A gratidão será eterna, ao Professor e a sua família que tanto fizeram por mim.

Deus os abençoe.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus e a Santa Rita de Cássia, que me amparam e guiaram.

Ao Prof.^o Dr.^o Luis Carlos Paschoarelli, orientador desta dissertação, por todos conselhos e apoio, paciência e incentivo desde as primeiras aulas de Ergonomia aplicada ao Design (2015).

Ao Prof.^o Dr.^o Juliano Pelim Pessan, pelos conselhos, carinho e exemplo que sempre me deu; tento seguir seus passos.

A Prof.^a Dr.^a Paula da Cruz Landim, por todas orientações e oportunidades concedidas desde 2014, ano em que iniciei minha jornada como pesquisadora.

Aos membros das bancas de Exame Geral de Qualificação e Defesa da Dissertação, Prof.^o Dr.^o Fausto Orsi Medola, Prof.^a Dr.^a Jamille Noretza de Lima Lanutti e Prof.^o Dr.^o João Carlos Riccó da Silva Plácido, por se colocarem à disposição.

Ao Prof.^o Dr.^o Fábio Augusto Barbieri e aos membros do laboratório MOVI-LAB, em especial ao mestrando Felipe Balistieri Santinelli, pela amizade e por todo o suporte na pesquisa, sendo uma peça chave na preparação do ambiente de coleta.

Ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação; e aos dirigentes da UNESP, Campus Bauru, que autorizaram a realização dos experimentos laboratoriais previstos no estudo.

Aos irmãos que a vida me presenteou, Laura Souza Prado Lobrigati Pedroso, Juliana Siqueira Carvalho, Laís Akemi Margadona, Ruan Augustinho Menezes e Victor Augusto Vieira, que estiveram ao meu lado todos estes anos, me encorajando a concretizar meus “sonhos” e “voar mais alto”.

A todos os amigos do Laboratório de Ergonomia e Interfaces (LEI), que me ensinaram o valor do trabalho em equipe, em especial a minha parceira de pesquisa e querida amiga Mirela Riquena de Giuli.

Às voluntárias que participaram do estudo, sem as quais não seria possível desenvolvê-lo.

Aos servidores do ERAPI, Felipe Garcia Pereira e ao Edson Massami Koike, que me acompanharam e orientaram desde a primeira iniciação científica (2015), mais que colegas de trabalho, amigos que a Unesp me deu.

Aos funcionários a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Bauru, em especial do Departamento de Design – Gislaíne Maria Saneti, Rosana Pereira Cardoso Pinto, Paulo César Santinelli, José Roberto Reginato, Henry A. de Santana, Sérgio M. Komori, do Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign) – Camile Bermejo Andreo Abimussi, Ana Paula Cardoso da Silva Lima, Elizangela da Silva Ribeiro, Helder Gelonezi e Silvio Carlos Decimone, da Diretoria Técnica Acadêmica, da Seção Técnica de Graduação e da Biblioteca, por sempre terem sido solícitos e compreensivos nas mais diversas situações.

Aos professores da UNESP, Campus Bauru, que me acolheram em 2013 e corroboram com minha formação enquanto cidadã e profissional. Dentre estes, destaco Prof.^o Dr.^o Tomás Queiroz Ferreira Barata, Prof.^a Dr.^a Cássia Letícia Carrara Domiciano, Prof.^a Dr.^a Ana Beatriz Pereira de Andrade, Prof.^a Dr.^a Cristina de Mônica, Prof.^a Dr.^a Fernanda Henriques, Prof.^o Dr.^o Osmar Vicente Rodrigues, Prof.^o Dr.^o Cláudio Roberto y Goya, Prof.^a Dr.^a Maria Luiza Calim de Carvalho Costa, Prof.^a Dr.^a Thaís Regina Ueno Yamada, Prof.^a Dr.^a Vânia Cristina Pires Nogueira Valente, Prof.^a Dr.^a Emilene Zitkus de Andrade, Prof.^o Dr.^o Luiz Antonio Vasquez Hellmeister, Prof.^o Dr.^o José Marcos Romão da Silva, Prof.^o Dr.^o Sérgio Rodrigues Tosi, Prof.^o Dr.^o Ivaldo de Domenico Valarelli, Prof.^o Dr.^o João Eduardo Guarnetti dos Santos, Prof.^a Dr.^a Andréia da Silva Meyer e Prof.^o Dr.^o Marco Antonio dos Reis Pereira.

Por fim, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (88882.180479/2018-1) e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (2018/06764-6), financiadores desta pesquisa.

“Quem conhece o solo e o subsolo da vida, sabe muito bem que um trecho de muro, um banco, um tapete, um guarda-chuva são ricos de ideias ou de sentimentos, quando nós também o somos, e que as reflexões de parceria entre os homens e as coisas compõem um dos mais interessantes fenômenos da terra.”

Joaquim Maria Machado de Assis (1891).

RESUMO

Diferentes áreas do conhecimento tem apresentado questões que sugerem a influência da cor sobre o comportamento humano e seu bem-estar. Entretanto, pouco se conhece sobre a interferência cromática na usabilidade de um artefato. O presente estudo teve como objetivo verificar se a cor de um artefato influencia sua usabilidade. Para tanto, selecionou-se dois artefatos de uso doméstico, mais especificamente, um modelo de descascador de alho e um de espremedor de batata, ambos disponíveis no mercado em três diferentes cores (cinza, verde e vermelho). Os procedimentos metodológicos caracterizam-se por uma abordagem transversal com aplicação experimental. Princípios éticos foram empregados na pesquisa. O estudo contou com voluntárias (n=120), com ausência de sintomas musculoesqueléticos nos membros superiores e de patologias no sistema visual relacionados a percepção cromática; e pertencentes às faixas etárias de 18 a 29 (n=60; grupo jovem) e 30 a 55 (n=60; grupo adulto) anos de idade, uma vez que o envelhecimento promove alterações no sistema visual e nas atividades cognitiva e motora. A coleta de dados ocorreu em três etapas: 1. Interação visual, momento de demonstração de uso do produto pela pesquisadora; 2. Interação de uso, momento em que a voluntária utilizou o produto e o avaliou por meio do questionário SUS, bem como suas microexpressões faciais foram coletadas para posterior análise com o *software* FaceReader™ (Noldus); 3. Avaliação pós-uso, na qual a participante classificou os produtos conforme sua preferência. Os resultados foram analisados por estatística paramétrica e não paramétrica. A cor verde provocou mais respostas emocionais nas voluntárias ao testarem o descascador de alho, embora o grupo adulto tenha apresentado melhores índices de desempenho e satisfação ao utilizar o produto na cor vermelha. Em contrapartida, o grupo adulto do experimento com espremedor de batata obteve melhores índices com a cor cinza/prata. Os resultados sugerem que a cor não interfere na eficácia e eficiência da atividade. Todavia, influencia a satisfação de seus usuários ao interagirem com o produto, fator subjetivo relevante para o Design de artefatos. Portanto, o estudo pode contribuir com o conhecimento nas áreas do Design, Design ergonômico e da Percepção visual, bem como com o desenvolvimento tecnológico de novos produtos.

Palavras-chave: Design Ergonômico, Usabilidade, Percepção Visual, Cor.

ABSTRACT

Ergonomics design and Visual perception: Influence of the color on everyday artifacts' usability

Different areas of knowledge have showed questions that suggest the color influence on human behavior and well-being. However, little is known about chromatic interference on artifact usability. This study aimed to verify if the color of an artifact influences its usability. For this purpose, have selected two everyday artifacts of domestic use, more specifically, one garlic peeler model and one of potato masher, available in the market in three different colors (gray, green and red). The methodological procedures are characterized by a transversal approach with experimental application. Ethical principles were employed. The study included a hundred twenty female participants ($n=120$), without musculoskeletal symptoms in the upper limbs and visual system pathologies related to chromatic perception; and belonging to age groups from 18 to 29 ($n=60$; young group) and 30 to 55 ($n=60$; adult group) years old, once aging promotes changes in visual system and cognitive and motor activities. Data collection occurred in three stages: 1. Visual interaction, moment of product use demonstration by the researcher; 2. Interaction of use, when the volunteer used the product and evaluated its usability through the SUS Protocol, as well as their facial microexpressions were collected for further analysis with the software FaceReader™ (Noldus); 3. Post-use evaluation, in which the participant classified the products according to their preference. The results were analyzed by parametric and nonparametric statistics. The green color provoked more emotional responses in volunteers when testing the garlic peeler, although the adult group presented better performance and satisfaction rates when using the product in red color. In contrast, the adult group of the potato juicer experiment obtained better indexes with gray/silver color. The results suggests color doesn't interfere on activities' effectiveness and efficiency. However, color influences satisfaction of its users during product interaction, a relevant subjective factor for artifacts' Design. Therefore, the study can contribute with knowledge in areas like Design, Ergonomics design and Visual perception, as well as the technological development of new products.

Keywords: Ergonomics Design, Usability, Visual Perception, Color.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Organograma do estudo	22
Figura 2 –	Divisões do sistema nervoso com base no processamento informacional	27
Figura 3 –	Modelo de processamento humano de informações	30
Figura 4 –	Divisões do cérebro em lobos especializados	31
Figura 5 –	Estrutura e células do olho humano	34
Figura 6 –	Sensibilidade espectral dos cones e bastonetes.....	35
Figura 7 –	Mutação cromática provocada pelo fenômeno Hermann Grid	37
Figura 8 –	Ao lado esquerdo, sala onde ocorreu o experimento com as cabines coloridas. À direita, parte interna das cabines utilizadas com as cores do <i>Emocional Color System™</i>	39
Figura 9 –	Divisão da chuteira em áreas anatômicas com aplicação de seis cores	40
Figura 10 –	Os exercícios físicos com os cones coloridos que os atletas teriam que executar conforme as instruções prévias e as cores da chuteira	40
Figura 11 –	Kit de Estesiômetro (Monofilamentos Semmes-Weinstein) da SORRI-Bauru	48
Figura 12 –	Distribuição da amostra nos experimentos 1 e 2	54
Figuras 13 e 14 –	Organização da área de coleta. Divisórias feitas com isopor e tecido TNT branco para setorizar o espaço e funcionarem como rebatedores para a luminária pendente	57
Figura 15 –	Área da pia disponível para as participantes lavarem as mãos após os experimentos 1 e 2	58
Figura 16 –	Fluxograma do “trajeto” da voluntária durante os Experimentos 1 e 2.....	60
Figura 17 –	Classificação das variáveis abrangidos na pesquisa	62
Figura 18 –	Matriz de combinação de variáveis estudadas	62
Figura 19 –	Lateralidade da amostra do Experimento 1	64
Figura 20 –	Caracterização do sistema visual da amostra do Experimento 1	65
Figura 21 –	Modelo de descascador de alho utilizado na pesquisa em suas três versões de cor	66
Figuras 22 a 24 –	Funcionamento do descascador de alho	66
Figuras 25 a 29 –	Demonstração de uso do descascador de alho	67
Figura 30 –	Lateralidade da amostra do Experimento 2	72
Figura 31 –	Caracterização do sistema visual da amostra do Experimento 2	72

Figura 32 –	Modelo de espremedor de batata empregado na pesquisa em suas três versões de cor	73
Figuras 33 a 37 –	Demonstração de uso do espremedor de batata	74
Figura 38 –	Índice de completude da atividade com o descascador de alho (eficácia)	79
Figura 39 –	Tempo para executar a tarefa (medianas)/Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) na comparação entre as faixas etárias (n=60)	80
Figura 40 –	Valores do estado “feliz” para o descascador vermelho/Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) na comparação entre as faixas etárias (n=60)	82
Figura 41 –	Valores do estado de “neutralidade”/Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) na comparação entre descascadores vermelho e verde (n=30)	83
Figura 42 –	Valores do estado “surpreso”/Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) na comparação entre descascadores cinza e verde (n=30)	84
Figura 43 –	Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as cores cinza e verde no grupo adulto (n=30)	85
Figura 44 –	Ranking da agradabilidade da cor do descascador de alho na amostra total (n=60)	86
Figura 45 –	Ranking da agradabilidade da cor do descascador de alho nos grupos jovem e adulto	86
Figura 46 –	Índice de completude da atividade com o espremedor de batata (eficácia)	87
Figura 47 –	Tempo para executar a tarefa (medianas)/Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) na comparação entre as faixas etárias (n=60)	88
Figura 48 –	Valores dos estados emocionais “neutralidade”, “irritado” e “enojado” para o espremedor de batata/Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) na comparação entre as faixas etárias (n=60)	90
Figura 49 –	Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre faixas etárias para espremedor cinza (n=60)	91
Figura 50 –	Diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre cores do espremedor de batatas (grupo jovem)	92
Figura 51 –	Ranking da agradabilidade da cor do espremedor de batata na amostra total (n=60)	93
Figura 52 –	Ranking da agradabilidade da cor do espremedor de batata nos grupos jovem e adulto	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Classes de receptores sensoriais humanos situados em tecidos de origem ectodérmica (exteroceptores) e mesodérmica (proprioceptores)	28
Tabela 2 –	Terminologia para expressar os valores da probabilidade (p) e o tamanho de seu efeito (r)	63
Tabela 3 –	Resultados obtidos com o teste Mann-Whitney para comparar as faixas etárias ($n=60$)	81
Tabela 4 –	Resultados dos scores do Questionário SUS de cada produto para ambos grupos etários ($n=60$)	85
Tabela 5 –	Resultados obtidos com o teste Mann-Whitney para comparar as faixas etárias ($n=60$)	88
Tabela 6 –	Resultados obtidos pelo teste de Mann-Whitney para comparar as faixas etárias ($n=60$)	89
Tabela 7 –	Resultados obtidos pelo teste de Mann-Whitney para comparar as faixas etárias ($n=60$)	91
Tabela 8 –	Resultados dos scores do Questionário SUS de cada produto para ambos grupos etários ($n=60$)	91
Tabela 9 –	Resultados obtidos pelo ANOVA de Friedman para comparar a variável cor (grupo jovem)	92

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

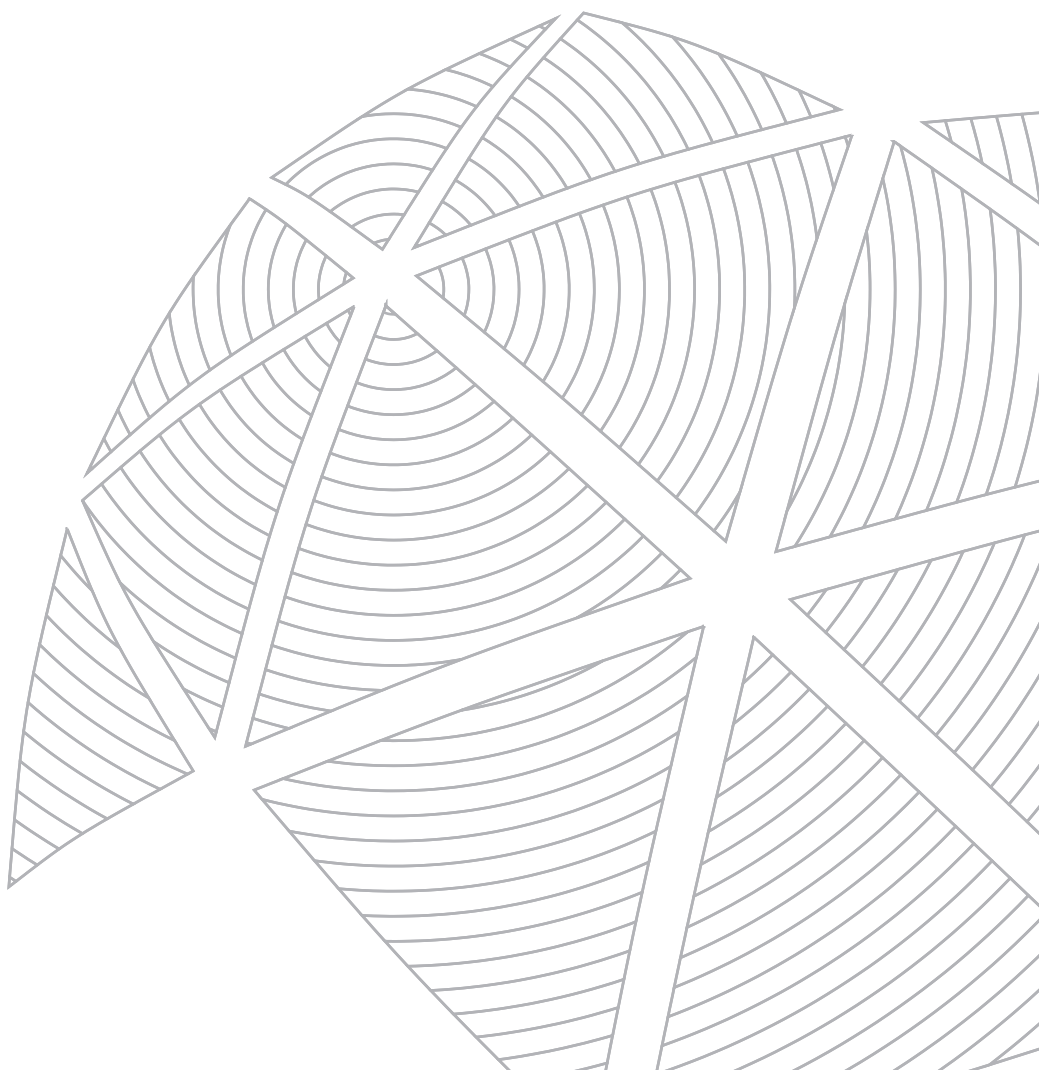
ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANOVA	Analysis of Variance (Análise de Variância)
ASQ	After-Scenario Questionnaire
CNS	Conselho Nacional da Saúde
FAAC	Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
IEA	International Ergonomics Association
LEI	Laboratório de Ergonomia e Interfaces
MS	Ministério da Saúde
NASA-TLX	NASA's task load index
SEQ	Single Ease Question
SUS	Sytem Usability Scale
SMEQ	Subjetive Mental Effort Questionnaire
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Pacote Estatístico para Ciências Sociais)
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UME	Usability Magnitude Estimation
UNESP	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	QUESTÃO DE PESQUISA	20
1.2	HIPÓTESE	20
1.3	OBJETIVOS	21
1.3.1	Objetivo Geral	21
1.3.2	Objetivos Específicos	21
1.4	ORGANOGRAMA DO ESTUDO	22
1.5	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	23
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1	PERCEPÇÃO	27
2.1.1	Percepção visual	30
2.1.2	Percepção cromática – Recepção e Processamento	32
2.1.2.1	Cor	32
2.1.2.2	Sistema visual cromático	33
2.1.2.3	Percepção da cor	36
2.2	DESIGN ERGONÔMICO E USABILIDADE	41
2.2.1	Mensuração de respostas emocionais	43
2.3	COR NO DESIGN – A EXPERIÊNCIA	46
3	MATERIAL E MÉTODOS	53
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO E QUESTÕES ÉTICAS	53
3.2	AMOSTRAGEM	53
3.3	MATERIAL	54
3.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	58
3.5	ANÁLISE DOS DADOS	61
3.6	EXPERIMENTO 1: DESCASCADOR DE ALHO	63
3.6.1	Material e Métodos	63
3.6.1.1	Caracterização da amostra	63
3.6.1.2	Material específico	65
3.6.1.3	Procedimentos metodológicos	66
3.6.1.4	Estratégia estatística para análise dos dados	69
3.7	EXPERIMENTO 2: ESPREMEDOR DE BATATA	71

3.7.1	Material e Métodos	71
3.7.1.1	Caracterização da amostra	71
3.7.1.2	Material específico	72
3.7.1.3	Procedimentos metodológicos	73
3.7.1.4	Estratégia estatística para análise dos dados	76
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
4.1	EXPERIMENTO 1: DESCASCADOR DE ALHO	79
4.1.1	Resultados	79
4.1.1.1	Eficácia	79
4.1.1.2	Eficiência	79
4.1.1.3	Satisfação	81
4.1.1.3.1	<i>Microexpressões faciais – FaceReader™ 7</i>	81
4.1.1.3.2	<i>Questionário SUS – System Usability Scale</i>	84
4.1.1.3.3	<i>Agradabilidade</i>	85
4.2	EXPERIMENTO 2: ESPREMEDOR DE BATATA	86
4.2.1	Resultados	86
4.2.1.1	Eficácia	86
4.2.1.2	Eficiência	87
4.2.1.3	Satisfação	88
4.2.1.3.1	<i>Microexpressões faciais – FaceReader™ 7</i>	88
4.2.1.3.2	<i>Questionário SUS – System Usability Scale</i>	90
4.2.1.3.3	<i>Agradabilidade</i>	92
4.3	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	93
5	CONCLUSÕES	109
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
	APÊNDICES E ANEXOS	133

1 Introdução



1 INTRODUÇÃO

No processo criativo e projetual, o designer deve considerar diversos fatores que podem interferir no resultado final do artefato, uma abordagem sistêmica inerente ao Design. Segundo Bonfim (2019), tais fatores incluem o impacto ambiental, o emprego de novas matérias-primas, a atenção quanto às demandas físicas e psíquicas dos usuários em potencial, a adequação ergonômica, a usabilidade, as características relacionadas à interação e a percepção como forma e cor, dentre outros.

Na área do Design, a cor tem expressiva relevância e sua definição em um projeto também resulta de uma série de análises e critérios técnicos, que envolvem aspectos mercadológicos, fisiológicos, fatores culturais, religiosos, hábitos, idade, gênero, contexto, experiência de uso, além de outros fatores subjetivos (PASCHOARELLI; SILVA, 2006; HELLER, 2013; ALVES; PASCHOARELLI, 2015; SILVA; ALVES; PASCHOARELLI, 2015; CSILLAG, 2015; SILVEIRA, 2015; MATTOS *et al.* 2016; IIDA; GUIMARÃES, 2016; WON; WESTLAND, 2018; HSIEH *et al.*, 2018).

A importância da compreensão da percepção visual humana em relação às cores das interfaces (produtos e sistemas) em sua experiência cotidiana justifica os inúmeros estudos a respeito deste mecanismo, nas mais diversas áreas do conhecimento, dentre as quais psicologia, design gráfico, ciências do esporte, arquitetura, marketing, neurociência, ergonomia e outras (FARINA, 2006; DONDIS, 2007; EYSENCKEY; KEANE, 2007; LEE; BRODERICK; CHAMBERLAIN, 2007; VENTURA, 2007; COSTA; 2010; LIMA, 2010; BARROS, 2011; BRAMÃO *et al.*, 2012; HELLER, 2013; ALVES; PASCHOARELLI, 2015; CSILLAG, 2015; ELY, 2016; IIDA; GUIMARÃES, 2016; MATTOS *et al.*, 2016; CHEN *et al.*, 2017; KIM; SPENCE; MARSHALL, 2017; YOU; KO, 2017; HSIEH *et al.*, 2018; VON CASTELL *et al.*, 2018; WON; WESTLAND, 2018; BONFIM, 2019).

Alguns estudos buscam a explicação sobre a preferência de alguns indivíduos por determinadas cores e qual o seu significado cultural (FARINA, 2006; DONDIS, 2007; EYSENCKEY, KEANE, 2007; VENTURA, 2007; LIMA, 2010; HELLER, 2013; CSILLAG, 2015; BONFIM, 2019). Para além disso, as cores exercem influência na vida das pessoas tanto no aspecto fisiológico quanto psicológico e podem proporcionar diferentes sensações e emoções como alegria, tristeza, exaltação ou depressão, calor-frio, equilíbrio-desequilíbrio, ordem-desordem. Neste sentido, pode-

se considerar que se as cores são “positivas”, uma vez combinadas, a reação (do indivíduo) também será positiva (FARINA, 2006; DONDIS, 2007; HELLER, 2013; KO; YU, 2017; BONFIM, 2019).

Dondis (2007) afirma que as primeiras experiências sensoriais vivenciadas pelo ser humano, a sua consciência tátil, olfativa, auditiva e gustativa, são rapidamente superadas pela capacidade de perceber e compreender os ambientes e as emoções através da visão. Quando se faz uma análise do percentual de participação de cada um dos sentidos na captação de informações do meio, verifica-se que a cor é o elemento ou a informação do objeto mais rapidamente captada pelo ser humano (DONDIS, 2007; EYSENCKEY; KEANE, 2007; LIMA, 2010; CSILLAG, 2015; IIDA; GUIMARÃES, 2016). Por outro lado, ainda há uma demanda considerável por pesquisas científicas a respeito da cor, e mais especificamente no Design, para compreender se e o quanto a cor influencia a usabilidade dos artefatos de modo geral, e de modo particular nesse estudo, produtos de uso cotidiano.

Diante do exposto, há que se considerar que a compreensão do fenômeno cor pode contribuir para que o setor produtivo utilize novas estratégias no processo de atribuição de cores em produtos, como também na avaliação e no aprimoramento da usabilidade efetiva nas interações entre usuários e produtos.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A cor é um fenômeno físico e fisiológico que interfere na percepção visual dos indivíduos. Considerando a percepção visual um dos fatores ergonômicos que permite compreender a interação entre usuários e o design de artefatos, definiu-se como questão de pesquisa:

“A usabilidade na interação entre usuários e artefatos de uso cotidiano pode ser influenciada pela cor do artefato?”

1.2 HIPÓTESE

Ao menos duas hipóteses podem ser estabelecidas na presente pesquisa. A Hipótese Nula (H_0), na qual se considera que, apesar da percepção visual da cor influenciar a interação do usuário com o artefato, a cor não interfere na usabilidade deste durante seu uso cotidiano. Em contrapartida, a Hipótese (H_1) é que, sendo a percepção visual da cor um fator de influência na interação do usuário com o artefato

de uso cotidiano, a cor deste artefato também irá interferir na usabilidade do mesmo (durante seu uso).

Como sub-hipótese tem-se:

- H2: Visto que a percepção visual e a usabilidade podem ser alteradas pelo fator idade, pode-se associar esta variável a melhor ou pior avaliação do artefato;
- H3: A partir do pressuposto que a percepção visual modifica a interação entre usuário e interface, a avaliação desse se altera em função do nível de interação (uso e pós-uso).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da cor sobre a usabilidade (eficiência, eficácia e satisfação) de um artefato de uso cotidiano, enquanto fator de design. Para tanto, foram avaliados um descascador de alho e um espremedor de batatas disponíveis no mercado com diferentes cores.

1.3.2 Objetivos Específicos

Entre os objetivos específicos, destacam-se:

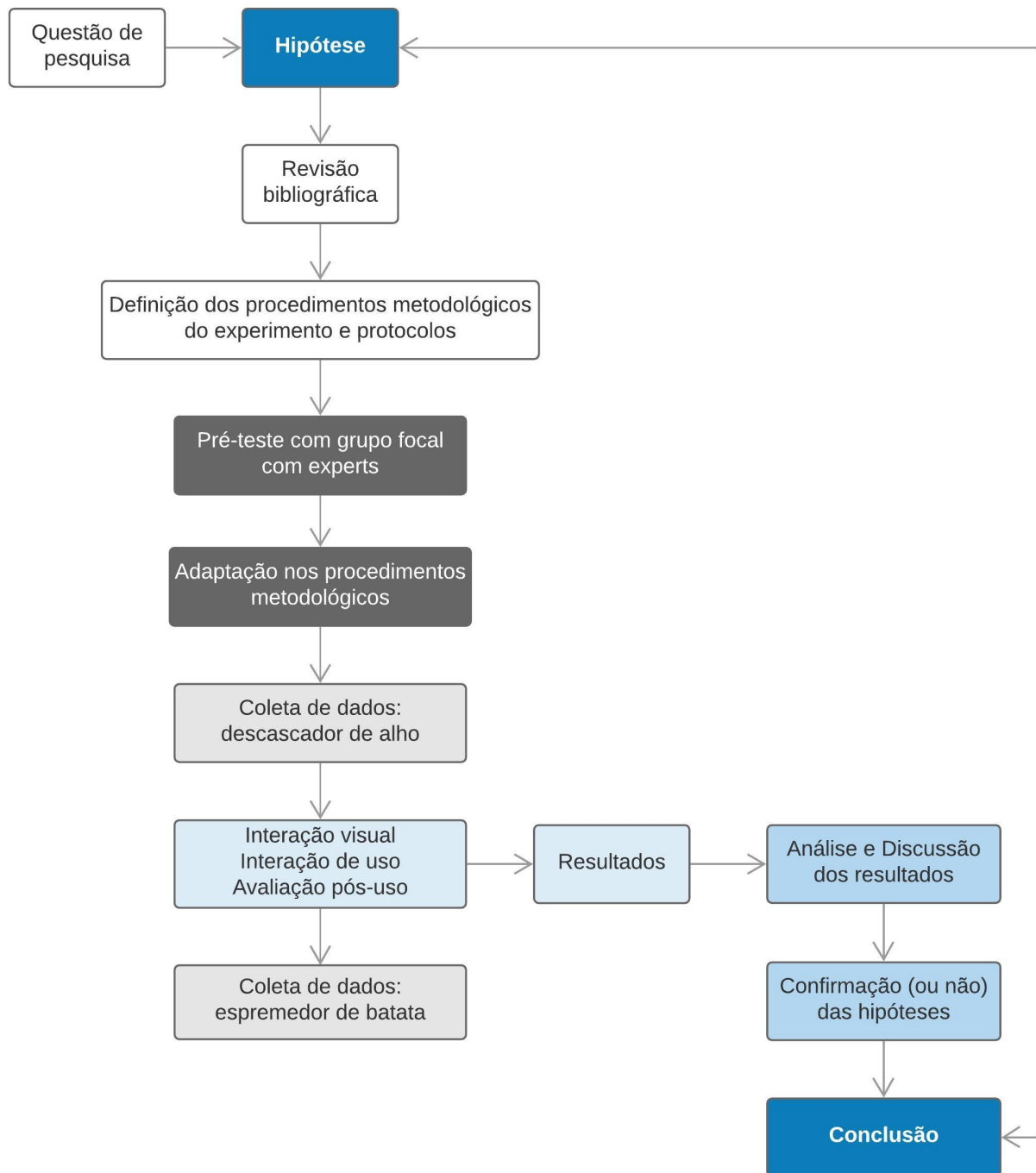
- Levantar o estado da arte do objeto de pesquisa, a partir de uma revisão bibliográfica de estudos científicos, para ampliar o conhecimento e aprimorar os procedimentos estabelecidos no protocolo (experimentais e métodos estatísticos);
- Examinar e discutir a inter-relação entre a percepção visual e cor, ergonomia e usabilidade do produto e emoção, e desse modo, ampliar o conhecimento acerca da interação entre o mecanismo de percepção cromática e a usabilidade;
- Verificar se há correlação entre os dados quantitativos (microexpressões faciais e eficiência) e os dados qualitativos (eficácia, protocolo SUS e agradabilidade), uma vez que ambos se relacionam com a usabilidade do produto;
- Analisar e discutir os resultados com base no estado da arte, com intuito de confirmar (ou não) a influência da cor na usabilidade de um produto de uso cotidiano, e assim, contribuir com o desenvolvimento tecnológico dos produtos

e com o conhecimento na área do Design, Design ergonômico e Percepção visual.

1.4 ORGANOGRAMA DO ESTUDO

O estudo se desenvolveu nas etapas apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Organograma do estudo



Fonte: A autora.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A partir do conteúdo supracitado, a presente dissertação estrutura-se em cinco capítulos principais.

No primeiro capítulo está delimitado o tema do estudo, a justificativa para o desenvolvimento do mesmo e a sua relação com outras pesquisas na área do Design e da Ergonomia. Além disso, descreve-se no primeiro capítulo a questão de pesquisa que norteia o estudo, a hipótese, os objetivos e o organograma.

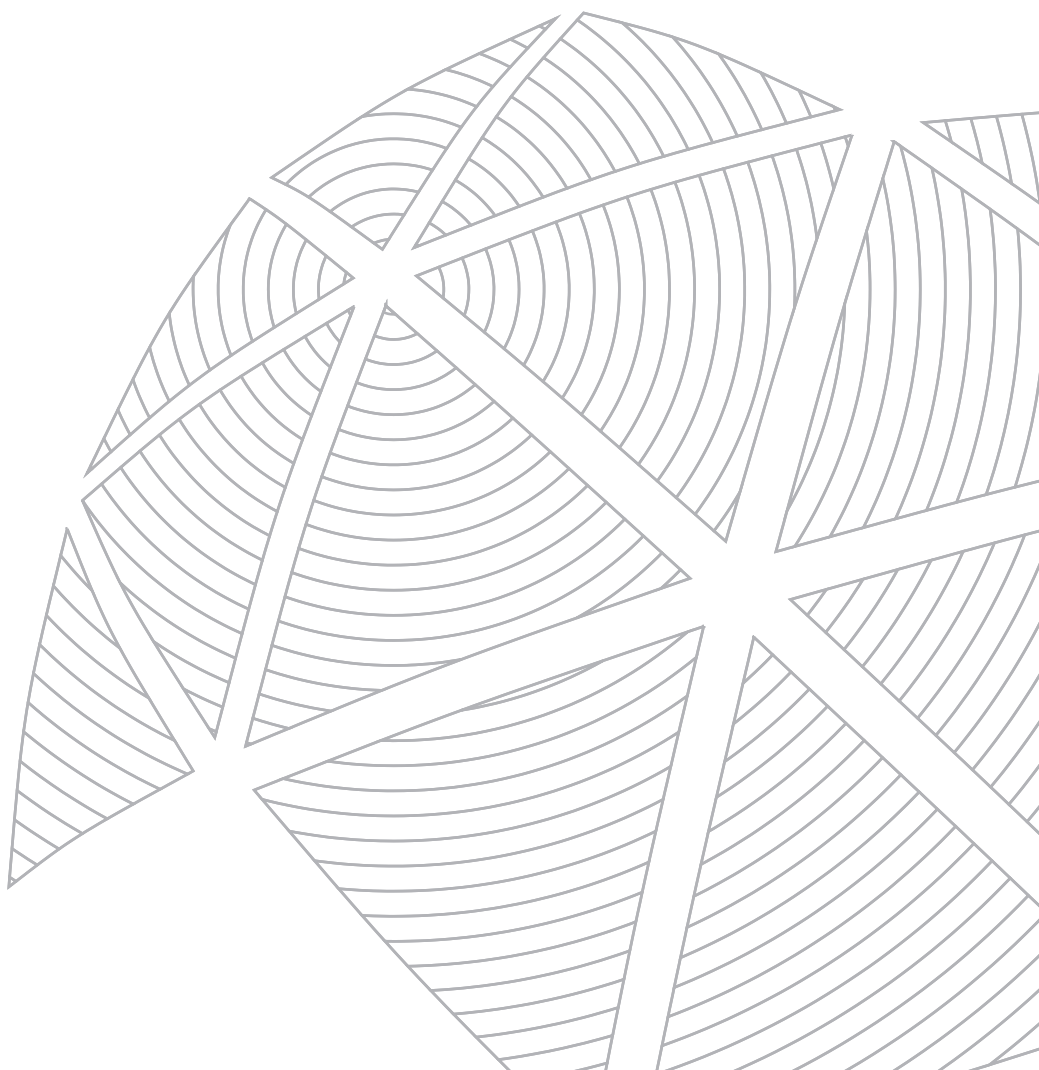
O segundo capítulo contém a revisão bibliográfica realizada com o intuito de se compreender o estado da arte a respeito dos assuntos abordados na pesquisa, como Design, Ergonomia cognitiva, influência da cor na interação entre homem e sistema (aspecto psicológico, cultural, perceptual), manipulação de artefatos, Usabilidade e métodos de avaliação das variáveis investigadas pelo estudo.

No terceiro capítulo discorreu-se sobre a metodologia dos experimentos realizados. A fim de facilitar a leitura e o entendimento acerca dos mesmos, dividiu-se o capítulo em duas partes e desta forma, apresentar separadamente as seções de Material e Métodos de cada experimento – Experimento 1 e Experimento 2.

Em sequência, no quarto capítulo se apresenta e discute os resultados do estudo comparando-os com aqueles levantados na revisão bibliográfica, incluindo a confirmação ou refutação das hipóteses iniciais. Vale dizer que, os resultados tratados estatisticamente foram organizados sequencialmente em função da variável analisada.

Por fim, o quinto capítulo é contemplado com as conclusões a respeito das evidências científicas encontradas e os possíveis desdobramentos do estudo. Ainda neste capítulo indicam-se as contribuições para o conhecimento científico da área, para o Design, para os usuários e a indústria de uma forma geral.

5 Conclusões



5 CONCLUSÕES

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da cor sobre a usabilidade de artefatos de uso cotidiano, enquanto fator de Design. Os resultados indicam que a usabilidade não é influenciada pela cor do produto, retendo assim a Hipótese nula do estudo. Com relação as sub-hipóteses, verificou-se que o fator idade e o nível de interação (etapas de uso e pós-uso) podem sofrer interferência da cor do produto.

A partir das análises estatísticas, observou-se que a cor não interfere na eficácia e na eficiência da atividade, porém influencia a satisfação dos indivíduos ao interagirem com ambos os produtos testados. No Experimento 1, descascador de alho, a cor verde despertou mais respostas emocionais implícitas – microexpressões faciais – no grupo jovem (neutralidade) e no adulto (surpreso), embora apenas o primeiro grupo tenha a considerado como a cor mais agradável na Avaliação pós-uso. Com relação as diferenças entre as faixas etárias, o grupo adulto apresentou melhor desempenho (eficiência) e satisfação com a cor vermelha (microexpressões e agradabilidade). Por sua vez, no Experimento 2, observou-se a influência das cores apenas nos resultados oriundos do Questionário SUS e do *ranking* de agradabilidade, com melhores avaliações para produtos diferentes (SUS = cinza e agradabilidade = verde). No que tange a idade, os resultados indicam que o grupo adulto obteve melhor eficiência e índice de satisfação (SUS) ao utilizar o espremedor de batata cinza/prata.

Como mencionado, o presente estudo investigou a influência da cor sobre a usabilidade de dois artefatos de uso cotidiano, limitando-se a coleta e análise de dados provindos da interação entre usuário e interface. Portanto, fenômenos adjacentes não foram avaliados, como por exemplo a resposta emocional das voluntárias no primeiro instante que olharam para os produtos, momento em que se observou as reações mais intensas/expressivas, seja verbal e não verbal. Outra limitação deste estudo é a composição de sua amostra, a qual pode ser considerada como viciada. Embora o tamanho amostral esteja de acordo com a fundamentação teórica e atenda os pré-requisitos dos testes estatísticos escolhidos, foi composta principalmente por servidoras públicas e alunas da Unesp. As voluntárias possuíam nível de escolaridade similar (no mínimo ensino superior incompleto) e haviam participado de algumas pesquisas científicas previamente.

Os resultados obtidos podem contribuir com o Design, visto que apresentam diferenças estatisticamente significativas a respeito de características formais e

estéticas dos produtos estudados e a relação destes produtos com um segmento dos seus usuários reais, o público feminino. A partir deste estudo, é possível aprimorar o projeto dos artefatos investigados ou elaborar novas propostas com o intuito de criar uma interação melhor e promover maior satisfação de seus usuários.

Por sua vez, as contribuições dispensadas a área científica podem ser separadas em duas categorias: o aspecto metodológico e as possibilidades de continuidade e diversificação. Entende-se que a segunda categoria se subdivide principalmente em três vertentes, sendo a primeira composta por pesquisas que se propõem a investigar as limitações do presente trabalho. Como segunda subdivisão, tem-se estudos com novas abordagens a cerca dos resultados obtidos por este e desse modo, a ampliação das análises. Por fim, a terceira possibilidade se caracteriza pela diversificação da pesquisa (questão de pesquisa), pois durante o desenvolvimento deste estudo, os pesquisadores envolvidos observaram novos “caminhos” de investigação.

A seguir, se apresentam algumas propostas das três vertentes descritas anteriormente. Para os testes realizados, o ambiente laboratorial foi considerado como o mais adequado e viável, todavia, replicar o experimento no local de uso real dos artefatos escolhidos, ou seja, na cozinha da casa dos participantes (pesquisa *in loco*) pode trazer a luz novos dados e descobertas pertinentes ao Design. Neste caso, a amostragem e a metodologia devem ser revistas e adaptadas.

O presente estudo se limitou a investigar uma amostra composta exclusivamente pelo público feminino e em duas faixas etárias, jovem (18 a 29 anos) e adulta (30 a 55 anos) em função dos objetivos e do embasamento teórico. Contudo, para compreender de forma ampla os fenômenos estudados e os diferentes usuários (reais e potenciais consumidores de utensílios domésticos) é importante investigar o gênero masculino, a faixa etária compreendida pelos idosos e até mesmo um grupo amostral de outro país a fim de verificar a influência cultural. Ainda na primeira vertente, observou-se a necessidade de desenvolver novos estudos com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre o *software* FaceReader™ e aprimorar o método de aplicação em testes de usabilidade de produto ou artefatos em geral, assim como o uso das ferramentas de análise de dados oferecidas pelo próprio *software*. A partir dos resultados obtidos constatou-se que a ferramenta foi sensível ($p \leq 0,05$) às alterações das respostas emocionais das voluntárias. Por outro lado, reitera-se a demanda por pesquisas científicas e métricas complementares relacionadas à

expressão de emoções pelo ser humano, o que deve contribuir expressivamente para a pesquisa e o desenvolvimento do Design.

Os resultados apresentados no Capítulo 4 a respeito do Protocolo *System Usability Scale* (SUS) correspondem ao score total, isto é, soma dos valores de cada questão do questionário. Logo, a análise de cada questão separadamente pode indicar os pontos positivos e de fragilidade dos produtos testados. Além disso, a partir deste detalhamento é possível estabelecer novos cruzamentos de dados, seja com os obtidos com as ferramentas aplicadas pelo presente estudo (protocolos e *software*) ou com novas. Para finalizar o conjunto de investigações sobre as limitações do presente estudo, tem-se o processamento dos dados das microexpressões faciais com as ferramentas do *software* FaceReader™ para a criação de mapas com os percentuais dos estados emocionais e gráfico de valência, por exemplo, com o intuito de enriquecer a discussão dos resultados obtidos.

Na vertente de diversificação da pesquisa é possível indicar algumas novas áreas de investigação a partir do presente estudo. A exploração de dados qualitativos em pesquisas que abordam a interação entre o ser humano e um artefato pode detectar aspectos vinculados ao que o usuário pensa e sente, dados da esfera subjetiva. Este estudo se restringiu a aplicar métodos/métricas para coletar dados qualitativos nos quais as participantes não tinham plena liberdade para relatar o que sentiram e/ou pensaram durante o teste com os produtos. Portanto, para um estudo futuro, a aplicação de uma entrevista semiestruturada após o experimento seria de grande valia.

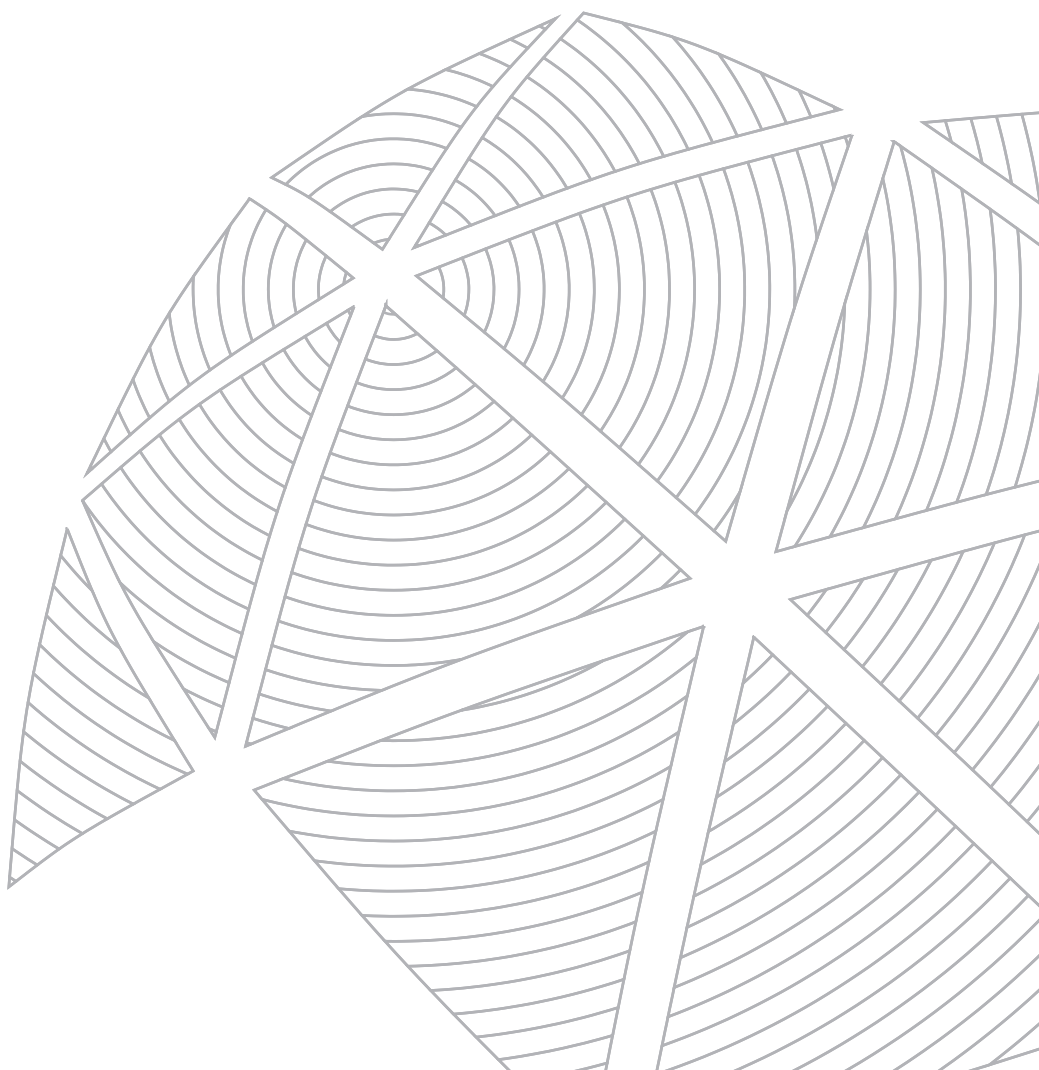
O Design se apropria das emoções enquanto informações para compreender a relação que se estabelece entre o usuário e o artefato, como também o impacto deste sobre aquele. Neste contexto, averiguar a influência do material do artefato e de sua textura na usabilidade pode extrair outros tipos de dados, inclusive emocionais, pois na literatura científica este aspecto é diversas vezes vinculado a emoção.

Como mencionando anteriormente, os fenômenos adjacentes a interação entre usuário e interface não foram considerados neste estudo e dessa maneira, investigar desde o primeiro instante de contato visual com o artefato pode contribuir com dados relacionados às respostas emocionais e comportamentais, verbais e não-verbais.

Por fim, a usabilidade de um produto é um aspecto crucial que compõe um conjunto de variáveis presentes na interação macro entre homem e interface; fica “debaixo do guarda-chuva” da experiência do usuário. Sob esta perspectiva, novos

estudos podem ser desenvolvidos com o objetivo de se analisar a cor como vetor no contexto da experiência do usuário.

Referências Bibliográficas



ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. **Código de Deontologia do Ergonomista Certificado**. Norma ERG BR 1002, 2003.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. NBR 9241 Parte 11 - Orientações sobre Usabilidade, 2002.

ALBERS, J. **Interaction of Color**. New Haven: Yale University Press, 1963.

ALVES, N. T.; FUKUSIMA, S. S.; AZNAR-CASANOVA, J. A. Models of brain asymmetry in emotional processing. **Psychology & Neuroscience**, v.1, n.2, p. 63-66, 2008.

ALVES, A. L.; PASCHOARELLI, L. C. Tecnologia Assistiva: O uso da cor como recurso projetual. In: PASCHOARELLI, L. C; MEDOLA, F. O. (org.). **Tecnologia Assistiva: estudos teóricos**. 1ed. Bauru: Canal 6, 2018, v. 1, p. 351-359.

ALVES, A. L.; PASCHOARELLI, L. C. **A influência da cor na percepção visual de um produto**: um estudo ergonômico. Iniciação Científica (FAPESP 15/23815-5) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2016a.

ALVES, A. L.; SILVA, D. C.; MEDOLA, F. O.; PASCHOARELLI, L. C. Percepção de desconforto na face palmar em simulação de abertura de embalagens PET: uma avaliação ergonômica. **Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade**, v. 8, p. 54-68, 2016b.

ALVES, A. L.; PASCHOARELLI, L. C. O mecanismo de percepção das cores como instrumento para inovação - Estudo preliminar. In: IV Internacional Conference on Integration of Design, Engeneering and Management for Innovation, Innovating without Limits, 2015, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2015. v. 4. p. 1777-1788.

ARNHEIM, R. **Arte e percepção visual**: uma psicologia da visão criadora. 1ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

ARNKIL, H. **Colours in the visual world**. Helsinki: Aalto, 2013.

ATTRILL, M.; GRESTY, K.; HILL, R; BARTON, R. Red Shirt Colour is associated with longterm team success in English football. **Journal of Sports Sciences**, v. 26, n. 6, p. 577-582, 2008.

BABIN, B. J.; DARDEN, W. R.; GRIFFIN, M. Work and/or fun: Measuring hedonic and utilitarian shopping value. **Journal of Consumer Research**, v. 20, p. 644-656, 1994.

BACKHAUS, W. G. K., KLIEGLI, R., WEMER, J. S. **Color vision: Perspectives from different disciplines**. Berlin: Editora Gruyter, 1998.

BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J.A. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 24, n. 6, p. 574-594, 2008.

BARROS, L. R. M. **A cor no processo criativo**: um estudo sobre a Bauhaus e a teoria de Goethe. 4 ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

BARROS, R. Q. **Aplicação da neuroergonomia, rastreamento ocular e termografia por infravermelho na avaliação de produto de consumo**: um estudo de usabilidade. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação, Recife, 2016.

BATTISTELLA, N.; COLOMBO, J.R.; ABREU, K. C. K. A Importância da Cor nas Embalagens como Fator Influenciador no Momento da Compra. **Biblioteca on-line de Ciências da Comunicação**, p.1-20, 2018.

BICKHARD, M. H.; RICHIE, D. M. **On the Nature of Representation**: a Case Study of James Gibson's Theory of Perception. New York: Praeger, 1983. 196p.

BONFIM, G. H. C. **A influência da forma e da cor sobre os aspectos perceptivos da usabilidade e Interação biomecânica em embalagens de água mineral**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2019.

BONFIM, G. H. C.; SILVA, D. C.; ALVES, A. L.; MERINO, G. S. A. D.; MEDOLA, F.O.; PASCHOARELLI, L. C. Hand Movement Restriction At The Opening Of Child-Resistant Packaging: Case Study. **Product (IGDP)**, v. 14, p. 141-151, 2016.

BONFIM, G. H. C. **Avaliação de força de preensão manual e teste de usabilidade em embalagens com tampas de segurança**: Parâmetros para o design ergonômico. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2014.

BOWERS, K. S.; REGEHR, G.; BALTHAZARD, C.; PARKER, K. Intuition in the context of discovery. **Cognitive Psychology**, v. 22, n.1, 72–110, 1990.

BRAMÃO, I.; FAÍSCA, L.; FORKSTAM, C.; INÁCIO, F.; ARAÚJO, S.; PETERSSON, K. M.; REIS, A. The interaction between surface color and color knowledge: Behavioral and electrophysiological evidence. **Brain and Cognition**, v. 78, p. 28-37, 2012.

BRODNY, G.; KOLAKOWSKA, A.; LANDOWSKA, A.; SZWOCH, M.; SZWOCH, W.; WRÓBEL, M. R. Comparison of selected off-the-shelf solutions for emotion recognition based on facial expressions. In: IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2016, cidade. **Anais [...]**. Canadá: Institute of Electrical and Electronics Engineers, p. 397-404.

BROOKE, J. SUS: A quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B. A.; McCLELLAND, I. L. (org.). **Usability evaluation in industry**. London: Taylor & Francis, p. 4–7, 1996.

- BROUWER, A. M.; HOGERVORST, M. A.; ERP, J. B. F.; GROTTJEN, M.; DAM, E.; ZANDSTRA, E. H. Measuring cooking experience implicitly and explicitly: Physiology, facial expression and subjective ratings. **Food Quality and Preference**, v. 78, p.103726, 2019.
- BROOKHUIS, K. Psychophysiological Methods. In: STANTON, N. A.; HEDGE, A.; BROOKHUIS, K.; SALAS, E.; HENDRICK, H.W. **The handbook of human factors and ergonomics methods**. USA: CRC Press LLC, p.17-1; 17-5, 2005.
- BRUCE, V.; GREEN, P. R.; GEORGESON, M. A. **Visual Perception: Physiology, Psychology, and Ecology**. 4.ed. Hove: Psychology Press, 2003. 496p.
- CAMARGO, P. **Comportamento do Consumidor: A biologia, anatomia e fisiologia do consumo**. Ribeirão Preto: Novo Conceito, 2010.
- CECCATO, P.; GOMEZ, L. S. R.; MERINO, E. A. D. O neuromarketing e suas contribuições à gestão de marcas. *In: II Internacional Conference on Integration of Design, Engineering and Management for Innovation*, 2012, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2012.
- CHANG., L.; JUNG, K.; LEE, W.; YOU, H. Development of a usability evaluation method using natural product-use motion. **Applied Ergonomics**, v. 60, p.171-182, 2017.
- CHAPULA, L; WERNER, J. **The visual neurosciences**. Cambridge: MIT Press, 2004.
- CHEN, M.; FADEL, G.; XUE, C.; WANG, H.; MATA, I.; CHEN, Y. Evaluating the cognitive process of color affordance and attractiveness based on the ERP. **International Journal Interact Manufacturing**, v. 11, p. 471–479, 2017.
- CHEMERO, A. An Outline of a Theory of Affordance. **Ecological Psychology**, v.15, n.2, p.181-95, 2003.
- COHEN, I.; SEBE, N.; CHEN, L.; GARG, A.; HUANG, T.S. Facial expression recognition from video sequences: Temporal and static modelling. **Computer Vision and Image Understanding**, v.91, n.1-2, 160-187, 2003.
- CNS. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução Nº 510, de 07 de Abril de 2016, do Ministério da Saúde**. Disponível em <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>>.
- CONWAY, B; CHATTERJEE, S.; FIELD, G. D.; HORWITS, G. D.; JOHNSON, E. N.; KOIDA, K.; MANCUSO, K. Advances in Color Science: From Retina to Behavior. **The Journal of Neuroscience**, v. 10, p.14955-14963, 2010.
- COOK, D. **Visual fitness**. Nova Iorque: Berkley Publishing, 2004.
- COOTES, T.; TAYLOR, C. **Statistical models of appearance for computer vision. FaceReader methodology white paper**. UK: University of Manchester, 2000.

COSTA, M. F. Psicofísica Clínica: Ciência Básica e sua Aplicação na Saúde, **Revista Psicologia e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 50-55, 2010.

CRIST, C. A.; DUNCAN, S. E.; ARNADE, E. A.; LEITCH, K. A.; O'KEEFE, S. F.; GALLAGHER, D. L. Automated facial expression analysis for emotional responsivity using an aqueous bitter model. **Food Quality and Preference**, v.68, p. 349-359, 2018.

CSILLAG, P. **Comunicação com cores: uma abordagem científica pela percepção visual**. São Paulo: SENAI-SP Editora/ESPM, 2015.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2a. ed. São Paulo: Novatec, 2010.

DAMASIO, A. **O erro de Descartes**. São Paulo: Cia. das Letras, 1996.

DANNER, L.; SIDORKINA, L.; JOEHL, M.; DUERRSCHMID, K. Make a face! Implicit and explicit measurement of facial expressions elicited by orange juices using face reading technology. **Food Quality and Preference**, v.32, n.B, p.167-172, 2014.

DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. **Journal of Applied Social Psychology**, v. 22, n. 14, p. 1111–1132, 1992.

DELPLANQUE, S.; SILVERT, L.; HOT, P.; SEQUEIRA, H. Event-related P3a and P3b in response to unpredictable emotional stimuli. **Biological Psychology**, v. 68, n. 2, p. 107-120, 2005.

DESMET, P.M.A.; POHLMAYER, A.E. Positive design: An introduction to design for subjective well-being. **International Journal Of Design**, [s.l.], v. 7, n. 3, p.5-19, 2013.

DESMET, P. M. A. A multilayered model of product emotions. **The Design Journal**, v.6, n.2, p. 4-13, 2003.

DE WAARD, D. **The Measurement of Drivers' Mental Workload**. Tese (Doutorado) - University of Groningen, Groningen, 1996.

DILLON, A. **Beyond Usability: Process, Outcome and Affect in human computer interactions**. Toronto: Faculty of Information Studies, 2001.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. 3a. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DZULKIFLI, M. A.; MUSTAFAR, M. F. The influence of Colour on Memory Performance: A Review. **The Malaysian Journal of Medical Sciences**, v.20, n.2, p.3-9, 2013.

EKMAN, P.; FRIESEN, W. V.; O'SULLIVAN, M. Universals and cultural differences in the judgments of facial expressions of emotion. **Journal Personality and Social Psychology**, v.53, p. 712-717, 1987.

EKMAN, P.; FRIESEN, W. V. **Facial Action Coding System**. Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1978.

EKMAN, P.; SORENSON, E. R.; FRIESEN, W. V. Pan-cultural elements in facial displays of emotion. **Science**, v.164, p.86-88, 1969.

ELLIOT, A. J.; MAIER, M. A. Color psychology: effects of perceiving color on psychological functioning in humans. **Annual Review of Psychology**, v.65, 95–120, 2014.

ELY, C. **Processo de Seleção de Cores no Projeto de Produto Orientado ao Bem-Estar**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2016.

EYSENCKEY, M.; KEANE, M. **Manual de psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FARINA, M. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 5a. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GATASS, R. The brain decade in debate: VI. Sensory and motor maps dynamics and plasticity. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.34, p.1497-1508, 2001.

GENSCHOW, O.; NOOL, T.; WANKE, M.; GERSBACH, R. Does Baker-Miller pink reduce aggression in prison detention cells? A critical empirical examination. **Psychol Crime Law**, v. 21, p. 482-489, 2015.

GIBSON, J. J. **The Ecological Approach to Visual Perception** - Classic Edition. New York: Psychology Press, 2015.

GIBSON, J. J. **The Ecological approach to visual perception**. 2ª ed. Hillsdale: LawrenceErlbaum Associates Inc., 1986.

GIBSON, J. J. The theory of affordances. In: SHAW, R.; BRANSFORD, J. (org.). **Perceiving, acting and knowing**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 67–82, 1977.

GIORGIO, A. De; SELLAMI, M.; KUVACIC, G.; LAWRENCE, G.; PADULO, J.; MINGARDI, M.; MAINOLFI, L. Enhancing motor learning of young soccer players through preventing an internal focus of attention: The effect of shoes colour. **PLoS ONE**, p. 1-15, 2018.

GOLDMAN-RAKIC, P. S. Development of cortical circuitry and cognitive function. **Child Development**, v.58, p. 601-622, 1987.

GROSS, T. **Correlation Matrices for "Evaluating Users' Affect States: Towards a Study on Privacy Concerns**. Newcastle upon Tyne: Newcastle University, 2017.

GUIMARÃES, L. **A Cor como Informação: A Construção Biofísica, Linguística e Cultural da Simbologia das Cores**. 2 ed. São Paulo: Annablume, 2000.

HAN, S. H.; YUN, M. H.; KWAHK, J.; HONG, S. W. Usability of consumer electronic products. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 28, n. 3/4, p.143–151, 2001.

HARDY, J.L.; DELAHUNT, P.B.; OKAJIMA, K.; WERNER, J.S. Senescence of spatial chromatic contrast sensitivity. I. Detection under conditions controlling for optical factors. **Journal of the Optical Society of America**, v. 22, p. 49-59, 2005.

HE, W.; BOESVELDT, S.; DELPLANQUE, S.; GRAAF, C.; WIJK. Sensory-specific satiety: Added insights from autonomic nervous system responses and facial expressions. **Physiology & Behavior**, 170, p.12-18, 2017.

HELLER, E. **A Psicologia das Cores: Como as Cores Afetam a Emoção e a Razão**. 1ed. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

HOFSTETTER, H. W.; GRIFFIN, J. R.; BERMAN, M. S.; EVERSON, R.W. **Dictionary of Visual Science and Related Clinical Terms**. 5 ed. Boston: Butterworth-Heinemann, Boston, 2000.

HONÓRIO, H.M. **Variáveis DEPENDENTES X Variáveis INDEPENDENTES**. Bauru: Canal Pesquisa, 2019a. 1 vídeo (3 min 35s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=l4yLcBUewM8&t=42s>. Acesso em: 20 dez. 2019.

HONÓRIO, H.M. **Grupos PAREADOS x grupos INDEPENDENTES**. Bauru: Canal Pesquisa, 2019b. 1 vídeo (6 min 58s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UKJFmPuq37w&t=75s>. Acesso em: 20 dez. 2019.

HSIEH, Y. C.; CHIU, H.C.; TANG, Y. C.; LEE, M. Do Colors Change Realities in Online Shopping? **Journal of Interactive Marketing**, v.41, p.14-27, 2018.

HUBEL, D. M.; WIESEL, T. N. Receptive fields of cells in striate cortex of very young, visually inexperienced kittens. **Journal Neurophysiol**, vol. 26, 1963.

HUTTENLOCKER, P. Morphometric studies of human cerebral cortex development. **Neuropsychologia**, v.28, n.6, p. 517-527, 1990.

IEA. The International Ergonomics Association. **Definition and Domains of Ergonomics**. 2017. Disponível em: <http://www.iea.cc/whats/>. Acesso em 17 de setembro de 2017.

IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia: projeto e produção**. 3a. ed. Rio de Janeiro: Edgard Blucher, 2016.

ISO. ISO 9241-11. **Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs)-Part 11**. Guidance on Usability, 1998.

IZARD, C. **The face of emotion**. Nova Iorque: Appleton-Century-Crofts, 1971.

JIANG, X.; BIAN, X. Positive-Negative Emotional Categorization of Clothing Color Based on Brightness. **Engineering**, [s.l.], p. 189-194, 2013.

JORDAN, P. W. **An Introduction to Usability**. London: Taylor & Francis, 1998a.

JORDAN, P. W. Human factors for pleasurable in product use. **Applied Ergonomics**, v. 29, n.1, p. 25-33, 1998b.

JORDAN, R.Y.; CSILLAG, P. Uma análise qualitativa sobre como fatores subjetivos podem alterar fatores objetivos da percepção das cores: em foco nas cores azuis e vermelhas percebidas por surfistas e enfermeiros. *In*: Seminário de Iniciação Científica ESPM, 2015. **Anais [...]**. São Paulo: ESPM, 2015, ISSN 2358-2138.

JOSEPH, J. Color processing in object verification. **Acta Psychologica**, v. 97, p.95–127, 1997.

JOSEPH, J.; PROFFITT, D. Semantic versus perceptual influences of color in object recognition. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v.22, 407–429, 1996.

KAPTELININ, V.; NARDI, B. Affordances in HCI: toward a mediated action perspective. *In*: SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2012. **Anais [...]**. Nova Iorque: Association for Computing Machinery, p. 967-976, 2012.

KERRIHARD, A. L.; KHAIR, M. B.; BLUMBERG, R.; FELDMAN, C. H.; WUNDERLICH, S. M. The effects of acclimation to the United States and other demographic factors on responses to salt levels in foods: An examination utilizing face reader technology. **Appetite**, v.116, p. 315-322, 2017.

KIM, S. S.; MALHOTRA, N. K.; NARASIMHAN, S. Two competing perspectives on automatic use: A theoretical and empirical comparison. **Information Systems Research**, v. 16, n. 4, p. 418–432, 2005.

KIM, J.; SPENCE, M. T.; MARSHALL, R. The Color of Choice: The Influence of Presenting Product Information in Color on the Compromise Effect. **Journal of Retailing**, v.94, n.2, p.167-185, 2017.

KIRAKOWSKI, J.; CLARIDGE, N.; WHITEHAND, R. Human centered measures of success in web site design. *In*: Fourth Conference on Human Factors and the Web, 1998, Basking Ridge. **Anais [...]**.

KNOBLAUCH, K.; SHEVELL, S. **Colour appearance: the visual neurosciences**. Cambridge: MIT Press, 2004.

KOTSIA, I.; BUCIU, I.; PITAS, I. Na analysis of facial expression recognition under partial facial image occlusion. **Image and Vision Computing**, v.26, n.7, p.1052-1067.

KRAMPE, R.T.; ERICSSON, K. A. Maintaining excellence: deliberate practice and elite performance in young and older pianists. **J Exp Psychol Gen.** v.125, p. 331-59, 1996.

KRIPPENDORFF, K. Design centrado no usuário: uma necessidade cultural. **Estudos em Design**, v.8, n.3, p.87-98, 2001.

KUGLER, T.; YE, B.; MOTRO, D.; NOUSSAIR, C. On Trust and Disgust: Evidence From Face Reading and Virtual Reality. **Social Psychological and Personality Science**, p.1-9, 2019.

LANUTTI, J. N. L. **Compreensão dos aspectos emocionais em diferentes cadeiras de rodas: Uma contribuição para o Design Ergonômico e Inclusivo.** Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2019.

LANUTTI, J. N. L.; MATTOS, L. M.; ALVES, A. L.; MEDOLA, F. O.; PASCHOARELLI, L. C. Tecnologia assistiva e estigma: aplicação de DS em muletas axilares. *In: I Congresso Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva: Engenharia e Design*, 2016, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba - PR: Setor de Tecnologia da UFPR, 2016. v. 1.

LANUTTI, J. N. L.; PASCHOARELLI, L. C. Avaliação de produto de uso cotidiano por meio de critérios de usabilidade: espremedores de fruta. 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, 2014. **Anais [...]**. Gramado: UFRGS, 2014, v.1 (4).

LANUTTI, J. N. L.; FERNANDES, F. R.; CAMPOS, L. F. A.; PASCHOARELLI, L. C. Usabilidade de objetos de uso cotidiano: comparativo de técnicas de avaliação subjetiva (SUS e DS). *In: 13º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produto, Informações, Ambiente Construído e Transporte.* **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2013.

LEE, B. B. Neurophysiology of color. *In: WILSON; R. A.; KEIL, F. C. (org.). The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences.* Cambridge: MIT Press, p.145-147, 2001.

LEE, N.; BRODERICK, A. J.; CHAMBERLAIN, L. What is neuromarketing? A discussion and agenda for future research. **International Journal of Psychophysiology**, v.63, p. 199-204, 2007.

LENT, R. **A Estrutura do Sistema Nervoso.** *In: LENT, R. (org.). Neurociência da mente e do Comportamento.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.19-42, 2013.

LEPPANEN, J.; DAPELO, M. M.; DAVIES, H.; LANG, K.; TREASURE, J.; TCHANTURIA, K. Computerised analysis of facial emotion expression in eating disorders. **PLoS ONE**, v.12, n.6, p.1-13, 2017.

LEWINSKI, P. Automated facial coding software outperforms people in recognizing neutral faces as neutral from standardized datasets. **Psychol**, v.6, p.1-6, 2015.

LEWIS, J.R. Usability testing. In: SALVENDY, G. (org.). **Handbook of Human Factors and Ergonomics**. New York: John Wiley, p. 1275–1316, 2006.

LEWIS, J.R. IBM computer usability satisfaction questionnaire: psychometric evaluation and instructions for use. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 7, p. 57–78, 1995.

LEWIS, J. R.; BROWN, J.; MAYES, D. K. Psychometric Evaluation of the EMO and the SUS in the Context of a Large-Sample Unmoderated Usability Study. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 31, p. 545-553, 2015.

LIMA, M. G. **Avaliação da sensibilidade ao contraste espacial de cores em humanos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará. Instituto de Ciências Biológicas, Belém, 2010.

LINDWELL, W.; HOLDEN, K.; BUTLER, J. **Universal principles of design**. Gloucester, MA: Rockport, 2010.

LOPES, S. **Bio 2**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

LURIA, A. R. **Fundamentos de neuropsicologia**. Rio de Janeiro: Editora Universidade de São Paulo, 1981.

MACDONALD, L. W. Using Color Effectively in Computer Graphics. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 19, n. 4, pp. 20-35, 1999.

MAHNKE, F. **Color Environment & Human Response**. Nova Yorque: Van Nostrand Reinhold. 1996.

MARTIN, D.; O'NEIL, M.; HUBBARD, S.; PALMER, A. The role of emotion in explaining consumer satisfaction and future behavioural intention. **Journal of Services Marketing**, v. 22, n. 3, p. 224-236, 2008.

MATARAZZO, A. K. Z. **Composições cromáticas no ambiente hospitalar: estudo de novas abordagens**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2010.

MATLOVIC, T.; GASPAR, P.; MORO, R.; SIMKO, J.; BIELIKOVA, M. Emotions Detection Using Facial Expressions Recognition and EEG. *In: International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation and Personalization*, 11, Thessaloniki. **Anais [...]**. Canadá: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2016.

MATTOS, L. M.; LANUTTI, J. N. L.; ALVES, A. L.; MEDOLA, F. O.; PASCHOARELLI, L. C. Personalidade de produtos assistivos e proposta de escala de agradabilidade de cores em muletas axilares. **Revista Ergodesign & HCI**, [S.l.], v.4, n. Especial, p.16-24, 2016.

MEDEIROS, I. L.; GARCIA, L. J.; MERINO, G. S. A. D.; FIGUEIREDO, L. F. G.; BRAVIANO, G.; MERINO, E.A.D. Incorporação ergnômica em projetos de DESIGN: contribuições de uso de mapas mentais. **DAPesquisa**, v.11, n.15. p. 184-200.

MENEZES, H. F.; PEREIRA, C. P. A. Funções da cor na infografia: uma proposta de categorização aplicada à análise de infográficos jornalísticos. **INFODESIGN**, v. 14, n. 3, p. 321-339, 2017.

MESTRINER, F. **Design de embalagem**. Curso Avançado. 1ª. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

MILNER, A. D.; GOODALE, M. A. **The visual brain in action**. Oxford, England: Oxford University Press, 1995.

MORAES, A. Ergonomia e usabilidade de produtos, programas, informação: área de concentração, linhas de pesquisa, projetos de pesquisa, ideias, realizações, produção e competências. In: MORAES, A. D.; FRISONI, B. C. **Ergodesign: produtos e processos**. Rio de Janeiro: 2AB, p. 9-50, 2001.

MOUTINHO, N. A. **A cor no processo criativo**: O espaço da cor no desenho de arquitetura. Tese (Doutorado) - Universidade de Lisboa. Faculdade de Belas Artes, Lisboa, 2016.

MURCH, S. Physiological Principles for the effective Use of Colors. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 4., n. 11, p. 49-54, 1984.

NUSBAUM, N. Aging and sensory senescence. **Southern Medical Journal**, v. 92, p.267-275, 1999.

NEOMÁNIOVÁ, N.; BERČÍK, J.; PAVELKA, A. The Use of Eye-Tracker and Face Reader as Useful Consumer Neuroscience Tools Within Logo Creation. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 67, n.4, p.1061-1070, 2019.

NETO, J. C.; FILIPE, J. A. Consumers Economic Behavior and Emotions: the case of iphone 6 in Neuromarketing. **International Journal of Latest Trends in Finance & Economic Sciences**, v.20, n.10, p.1-7, 2011.

NETTO, A.P. **Como interpretar a Significância Estatística**. Sociedade Brasileira de Diabetes, 2007. Disponível em: <<https://www.diabetes.org.br/publico/colunistas/20-dr-augusto-pimazoni-netto/125-como-interpretar-a-significancia-estatistica>>. Acesso em março de 2020.

NIEMEYER, L. Design atitudinal: uma abordagem projetual. In: MONT'ALVÃO, C.; DAMAZIO, V. (org.). **Design, ergonomia e emoção**. Rio de Janeiro: Muad X FAPERJ, 2008.

NIEMEYER, L. **Elementos de Semiótica Aplicados ao Design**. Rio de Janeiro: 2AB, 2003.

NOLDUS INFORMATION TECHNOLOGY. **FaceReader™ 5 technical specifications**. Wageningen, Netherlands: Noldus Information Technology, 2014a. Disponível em

<http://www.noldus.com/files/file_manager/downloads/whitepaper/FaceReader_Methodology.pdf>. Acesso em junho de 2018.

NOLDUS INFORMATION TECHNOLOGY. **FaceReader™ 6 Reference Manual**. 6th ed. Wageningen, Netherlands: Noldus Information Technology, 2014b.

NORMAN, D. A. **Design Emocional**: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

NORMAN, D. A. **Emotional Design**: Why We Love (Hate) Everyday Things. Nova Iorque: Basic Books, 2004.

OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. **Neuropsychologia**, v. 9, p.97-113, 1971.

OLIVER, N.; PENTLAND, A.; BERARD, F.L. A real time face and lips tracker with facial expression recognition. **Pattern Recognition**, v. 33, n.8, p.1369-1382, 2000.

OLIVEIRA, F. I. da S.; RODRIGUES, S. T. **Affordances**: a relação entre agente e ambiente. Bauru, São Paulo: Editora Unesp, 2014.

OKADA, A. L. P.; SANTOS, E. O. Mapeando redes de informações com uso de software: uma experiência de pesquisa e docência em EAD online. **Revista Digital de Tecnologia Educacional e Educação a Distância**, v.2, n.1, 2005.

OSRAM. **Manual Luminotécnico**. 2013. Disponível em <[http://joinville.ifsc.edu.br/~luis.nodari/Disciplinas/IEI/Luminot%C3%A9cnica/Manual%20de%20Luminot%C3%A9cnica%20Osram/3.42___Manual_Luminotecnico_Pratico_OSRAM_\(2000\).pdf](http://joinville.ifsc.edu.br/~luis.nodari/Disciplinas/IEI/Luminot%C3%A9cnica/Manual%20de%20Luminot%C3%A9cnica%20Osram/3.42___Manual_Luminotecnico_Pratico_OSRAM_(2000).pdf)>. Acesso em maio de 2019.

OVERGAARD, K. D. **Student's Explicit and Implicit Attitudes Regarding Breastfeeding in Public**: Analyzed Through FaceReader™ Technology. Dissertação (Mestrado) – Montclair State University, Montclair, 2019.

PASCHOARELLI, L. C. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultra-sonografia**: uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

PASCHOARELLI, L. C.; SILVA, J. C. P. Design ergonômico: uma revisão dos seus aspectos metodológicos. **Conexão - Comunicação e Cultura**, v. 5, n. 10, 2006.

PASTOUREAU, M. **Black**: The history of a color. Nova Jérícia: Princeton University Press. 2008.

PEDROSA, I. **Da cor à cor inexistente**. Rio de Janeiro: Senac, 2002.

PEDROSA, I. **Da cor à cor inexistente**. 10. ed. Rio de Janeiro: Senac, 2009.

PELLIGRINI, R. J.; SCHAUSS, A. G. Muscle strength as a function of exposure to hue differences in visual stimuli: an experimental test of the kinesoid hypothesis. **Journal Orthomol Psychiatry**, v. 9, p. 144-147, 1980.

PETRIE, H. Accessibility and usability requirements for ICTs for disabled and elderly people: a functional classification approach. In: NICOLLE, C.; ABASCAL, J. (org.). **Inclusive Design Guidelines for HCI**, p. 29–60, Abingdon: Taylor & Francis, 2001.

PHILLIPS, D. M.; BAUMGARTNER, H. The Role of Consumption Emotions in the Satisfaction Response. **Journal of Consumer Psychology**, v. 12, n. 3, p. 243-252, 2002.

RAKIC, P. A small step for the cell-a giant leap for mankind: a hypothesis of neocortical expansion during evolution. **Trends in Neuroscience**, v.18, p.383-388, 1995.

RAZZA, B.; PASCHOARELLI, L. C. Evaluation of Usability Aspects of Consumer Products in Oline Sales. **Procedia Manufacturing**, v. 3, p. 6237-6244, 2015.

RODRIGUES, S. D.; CIASCA, S. M. “Aspectos da relação cérebro-comportamento: Histórico e considerações neuropsicológicas”. **Revista Psicopedagogia**, v.27, n.82, São Paulo, p. 117-126, 2010.

RUMSEY, D.J. **Statistics for Dummies**. 2ª ed. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2016.

SACKS, O. **Um antropólogo em Marte**. São Paulo: Cia. das Letras, 2003.

SANTA-ROSA, J. G.; MORAES, A. **Avaliação e projeto no design de interfaces**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2012.

SANTOS, A. D. P.; ALVES, A. L.; MANGIALARDO, B. M.; BONFIM, G. H. C.; PASCHOARELLI, L. C. Valor Estético da Forma: estudo com embalagens de enxaguantes bucais. **Assentamentos Humanos**, v. 18, p. 135-145, 2016.

SCHAUSS, A. G. Tranquilizing effect of color reduces aggressive behavioral and potential violence. **Journal Orthomolecular Psychiatry**, v. 8, p. 218-221, 1979, 2016.

SCHAUSS, A. G. The physiological effect of color on the suppression of human aggression: research on Baker-Miller pink. **International Journal Biosocial Research**, v.7, p. 55-64, 1985.

SHACKEL, B. Usability – context, framework, design and evaluation. **Interacting with Computers**, v. 21, n. 5-6, p. 339-346, dez 2009.

SILVA, D. C. **O design de interfaces manuais e a distribuição de pressão na face da mão humana**: uma contribuição para a ergonomia e a usabilidade de produtos. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2017.

SILVA, J. C. R. P.; ALVES, A. L.; PASCHOARELLI, L. C. A importância das cores no desenvolvimento e aplicação nas identidades visuais presentes no mercado – Uma revisão. **e-Revista LOGO**, v. 4, p. 17-26, 2015.

SILVA, D. C.; PASCHOARELLI, L. C.; ALVES, A. L. Percepção de agradabilidade, desconforto e esforço durante a utilização de tesouras de poda. **Design e Tecnologia**, v. 9, n. 17, p. 49-55, 2019.

SILVEIRA, L. C. L. Os Sentidos e a Percepção. In: LENT, R. (org.). **Neurociência da mente e do Comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.133-181, 2013.

SILVEIRA, L. M. **Introdução à teoria da cor**. 2ª ed. Curitiba: Ed. UTFPR, 2015. 169p.

SONDEREGGER, A.; SCHMUTZ, S.; SAUER, J. The influence of age in usability testing. **Applied Ergonomics**, v. 52, p. 291-300, 2016.

SORRI. **Kit de Estesiômetro** (Monofilamentos Semmes-Weinstein). Disponível em: <http://www.sorribauru.com.br/custom/462/uploads/Manual_Kit_Estesimetro.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2018.

SOUSA, H. A. **Avaliação do desempenho nas atividades cotidianas de idosos participantes de um programa de convivência social**. Monografia (Graduação) - Enfermagem, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2019.

STEPHANDIS, C. Design for all. In: INTERACTION DESIGN FOUNDATION (org.). **The Encyclopedia of Human-Computer Interaction**, Interaction Design Foundation, 2014.

SWANSON, L. W. The Architecture of Nervous Systems. In: SQUIRE, L. R.; BLOOM, F. E.; MCCONNELL, S.; ROBERTS, J. L.; SPITZER, N. C.; ZIGMOND, M. J. (org.). **Fundamental Neuroscience**, São Diego: Academic Press, 2003.

TANAKA, J.; WEISKOPF, D.; WILLIAMS, P. The role of color in high-level vision. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 5, p.211-215, 2001.

TASSINARY, L.G.; CACIOPPO, J.T.; VANMAN, E.J. The somatic system. In: CACIOPPO, J.T.; TASSINARY, L.G.; BERNTSON, G.G. (org.). **Handbook of psychology**, p.151-182, Cambridge University Press, 2017.

TEIXEIRA, L. A. Declínio de desempenho motor no envelhecimento é específico à tarefa. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 6, p. 351-355, 2006.

TERZIS, V.; MORIDIS, C. N.; ECONOMIDES, A. A. Measuring Instant Emotions During a Self-Assessment Test: The Use of FaceReader. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON METHODS AND TECHNIQUES IN BEHAVIORAL RESEARCH, 7th, 2010, Eindhoven. **Anais** [...]. Noldus Information Technology: Wageningen.

TULLIS, T.; ALBERT, B. **Measuring the user experience**: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. Burlington: Morgan Kaufman, 2008.

TULLIS, T. S.; STETSON, J. N. A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability. In: Annual Usability Professionals Association (UPA) Conference, 13, 2004, Minneapolis. **Anais [...]**. UPA: USA, 2004.

TRINDADE, Y.; REBELO, F.; NORIEGA, P. Potentialities of a Face Reading Tool to a Digital Game Evaluation and Development: A Preliminary Study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS, 2018, Orlando, **Anais [...]**. Nova Iorque: Springer.

UZIEL, D. O. O Desenvolvimento do cérebro e do Comportamento In: LENT, R. (org.). **Neurociência da mente e do Comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.89-109, 2013.

VAN LEEUWEN, T. **The Language of colour**. An introduction. EUA: Routledge. 2011.

VENTURA, D. F. Visão das cores no primeiro ano de vida, **Psicologia USP**, v. 18, n. 2, p. 83-97, 2007.

VON CASTELL, C.; STELZMANN, D.; OBERFELD, D.; WELSCH, R.; HECHT, H. Cognitive performance and emotion are indifferent to ambient color. **Color Research & Application**. v. 43, p. 65-74, 2018.

VYGOTSKY, L. **Development of the higher mental functions**. Moscow: Izd. Akad, 1960.

XIAO, M.; HENDRICKSON, A. Spatial and temporal expression of short, long/medium, or both opsins in human fetal cones. **Journal of Comparative Neurology**, v. 425, n. 4, p. 545-559, 2000.

XU, N.; GUO, G.; LAI, H.; CHEN, H. Usability Study of Two In-Vehicle Information Systems Using Finger Tracking and Facial Expression Recognition Technology. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 33, 2017.

WAGNER, N.; HASSANEIN, K.; HEAD, M. The impact of age on website usability. **Computers in Human Behavior**, v. 37, p. 270–282, 2014.

WALSH, A. M.; DUNCAN, S. E.; BELL, M. A.; O'KEEFE; GALLAGHER, D. L. Integrating implicit and explicit emotional assessment of food quality and safety concerns. **Food Quality and Preference**, v.56, p.212-224, 2017.

WARE, C. **Visual thinking for design**. São Francisco: Morgan Kaufmann. 2008.

WEILAND, R.; ELLGRING, H.; MACHT, M. Gustofacial and olfactofacial responses in human adults. **Chemical Senses**, v. 35, p. 841-853, 2010.

WERNER, J.S.; DELAHUNT, P.B.; HARDY, J.L. Chromatic-spatial vision of the aging eye. **Optical Review**, v. 11, p. 226-234, 2004.

- WICHMANN, F. A.; SHARPE, L. T.; GEGENFURTNER, K. The contributions of color to recognition memory for natural scenes. **Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition**, v. 28, n.3, p. 509-520, 2002.
- WICKENS, C. D. Information processing, decision-making, and cognition. In: SALVENDY, G. (org.). **Handbook of human factors**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, p. 72-107, 1987.
- WIJK, R. A.; KANEKO, D.; DIJKSTERHUIS, G. B.; ZOGGEL, M.; SCHIONA, I.; VISALLI, M.; ZANDSTRA, E. H. Food perception and emotion measured over time in-lab and in-home. **Food Quality and Preference**, v.75, p.170-178, 2019.
- WILLUMEIT, W.; GEDIGA, G.; HAMBORG, K. IsoMetrics: a technique for formative evaluation of software in accordance to ISO 9241/10. In: ZIEGLER, J. (org.). **Ergonomie und Informatik**. Stuttgart: Copy Druck, p. 5-12, 1996.
- WOJCIECHOWSKI, R.; TRICK, G.E.; STEINMAN, S.B. Topography of the age-related decline in motion sensitivity. **Optometric Vision Science**, v. 72, p. 67-74, 1995.
- WON, S.; WESTLAND, S. Colour meaning and consumer expectations. **Color Research & Application**, v.43, p. 100-109, 2018.
- WULF, G. Attentional focus and motor learning: A review of 10 years of research. **E-Journal Bewegung und Train**, v.1, p.4-14, 2007.
- YOU, H.C.; CHEN, K. Applications of affordance and semantics in product design. **Design Studies**, v. 28 n.1, 2007.
- YU, C. Y.; KO, C. H. Applying FaceReader to Recognize Consumer Emotions in Graphic Styles. **Procedia CIRP**, v. 60, p. 104-109, 2017.
- ZAHAN, D. O Homem e a Cor. In: POIRIER, J. (org.). **História dos Costumes – O Tempo, o Espaço e os Ritmos**. Lisboa: Editorial Estampa, PP.91-130. 1998.
- ZAPOROZHETS, A. V. **Formation of perception in the preschool child**. Moscow: Prosv. Press, 1968.
- ZHAO, K.; ZHANG, H.; MA, Z.; SONG, Y.; GUO, J. Multi-label learning with prior knowledge for facial expression analysis. **Neurocomputing**, v.157, p. 280-289, 2015.

