



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

MESTRADO EM DESIGN

MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO

COM O TATO TAMBÉM SE VÊ!

UM ESTUDO DE NEURODESIGN APLICADO A SENSAÇÃO HÁPTICA DE TALHERES METÁLICOS

RECIFE

2024

MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO

COM O TATO TAMBÉM SE VÊ!

UM ESTUDO DE NEURODESIGN APLICADO A SENSAÇÃO HÁPTICA DE TALHERES METÁLICOS

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação
em Design da Universidade Federal de Pernambuco, na
linha de pesquisa Design, Ergonomia e Tecnologia, como
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientadora: Germannya D'Garcia Araújo Silva, Drª.

Coorientador: Francisco José de Lima, Dr.

Recife

2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Araújo, Marianne C. Lindoso.

Com o tato também se vê! um estudo de neurodesign aplicado a sensação háptica de talheres metálicos / Marianne Cristina Lindoso Araújo. - Recife, 2024.

98f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Design, 2024.

Orientação: Germannya D'Garcia Araújo Silva.

Coorientação: Francisco José de Lima.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Percepção háptica; 2. Atributos táticos; 3. Design emocional; 4. Neurociência; 5. Avaliação afetiva. I. Silva, Germannya D'Garcia Araújo. II. Lima, Francisco José de. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO

COM O TATO TAMBÉM SE VÊ!

UM ESTUDO DE NEURODESIGN APLICADO A SENSAÇÃO HÁPTICA DE TALHERES METÁLICOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Design pela Universidade
Federal de Pernambuco.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora
Germannya D'Garcia Araújo Silva, Dra.
Universidade Federal De Pernambuco, Brasil

Coorientador
Francisco José de Lima, Dr.
Universidade Federal De Pernambuco, Brasil

Membro Externo da Banca
Marcelo Cairrão Araújo Rodrigues, Dr.
Universidade Federal De Pernambuco, Brasil

Membro Externo da Banca
António Bernardo Mendes de Seiça da Providência Santarém, Dr.
Universidade do Minho, Portugal

Recife, ____ de _____ de 2024.

Dedico esse trabalho

Aos meus pais, Mauro e Cristiane, cuja dedicação aos estudos foi fundamental para me proporcionar a oportunidade de chegar tão longe. Seu apoio e valorização da educação são os pilares que me impulsionaram até este ponto.

Também dedico este trabalho a todas as pessoas com deficiência visual, cuja receptividade, alegria e resiliência na vida diária me inspiraram a prosseguir com este estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por colocar pessoas maravilhosas em minha vida e abrir meus olhos para todas as possibilidades quando eu pensava não ter mais opções.

À minha família, especialmente aos meus pais, Mauro e Cristiane, pelo apoio financeiro, emocional e espiritual incansável. Ao meu irmão, Eduardo, que me ajudou da melhor forma que pôde. Foi por eles que superei todos os desafios.

À equipe do Neurodesign, da qual tenho a honra de fazer parte desde o seu início, pela incrível sinergia que temos compartilhado ao longo das nossas jornadas. Ao Professor Marcelo Cairão, cuja receptividade e mente aberta foram fundamentais para promover a interdisciplinaridade entre neurociência e design. Agradeço, também, à Lisandra, por enfrentar comigo todos os desafios desta jornada; foram as nossas diferenças que nos permitiram trabalhar tão harmoniosamente juntas.

A Ubirakitan Monteiro, membro do grupo de pesquisa Neurodinâmica da UFPE e Diretor de Inovação da Neurobots, por sua parceria vital neste projeto. Sua acolhida e apoio no tratamento dos dados foram essenciais para o sucesso desta pesquisa.

Ao meu coorientador, Francisco Lima, que mudou minha perspectiva sobre muitas coisas. Seu bom humor, paciência e forma criativa de explicar assuntos complexos foram essenciais ao longo deste estudo.

Um agradecimento especial à minha orientadora, Germannya D'Garcia, por acreditar em mim e no meu potencial. Seu apoio foi fundamental para minha autoestima e crescimento profissional e pessoal. Sua dedicação e paciência nas correções e orientações foram inestimáveis durante este período de aprendizado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujo papel crucial na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* é inegável. A bolsa de estudos concedida pela CAPES foi de vital importância, contribuindo de maneira significativa para o avanço e sucesso desta pesquisa.

"Eu gosto dos olhos que sorriem, gestos que se
desculpam, de toques que sabem conversar e do
silêncio que se declara"

Machado de Assis

"They say it's all been done, But they haven't seen
the best of me... So I got one more run, And it's
gonna be a sight to see..."

Panic! at the Disco, "High Hopes", 2018

RESUMO

A percepção desempenha um papel fundamental na forma como interagimos com o mundo ao nosso redor. Para aqueles com deficiência visual, a percepção haptica se torna uma ferramenta vital para compreender e interagir com o ambiente. Muitos estudos reconhecem que os produtos devem ser projetados para dar autonomia e promover a inclusão social. Todavia, um dos maiores desafios do design ainda é compreender as dificuldades e restrições de acesso por pessoas com deficiência visual, e como estas percebem e atribuem valor aos artefatos.

Partindo da premissa que os atributos estéticos configuracionais como forma, peso e textura podem impactar significativamente a realização de atividades cotidianas, a presente investigação vincula-se ao projeto de cooperação internacional entre o Laboratório de Design, O Imaginário, da Universidade Federal de Pernambuco, no Brasil; e o Laboratório de Paisagem, Patrimônio e Território da Universidade do Minho, em Portugal. A mesma, tem como objetivo avaliar a sensação haptica percebida das propriedades físicas dos talheres metálicos por pessoas com e sem deficiência visual, e visa apoiar o desenvolvimento de novos produtos de cutelaria.

A abordagem interdisciplinar entrelaça os aspectos do design de produto com os princípios da neurociência, utilizando dispositivos para aferir as respostas fisiológicas do sistema nervoso autônomo e periférico e do sistema nervoso central, com o intuito de investigar de que forma os elementos percebidos pelo sistema haptico influenciam a experiência dos participantes.

O método da pesquisa foi composto por três fases distintas: exploratória, analítica e comparativa, e em dez etapas: 1. Revisão da literatura; 2. Treinamento em neurociência aplicada; 3. Definição dos parâmetros de avaliação dos atributos e seleção das unidades de análise; 4. Análise dos atributos técnicos dos conjuntos; 5. Planejamento do estudo de campo; 6. Autorização do comitê de ética (CEP) da UFPE; 7. Teste piloto; 8. Coleta de dados; 9. Tratamento dos dados; 10. Cruzamento de dados e análise dos resultados. Um total de 16 indivíduos, sendo nove mulheres cis e sete homens cis, participaram da pesquisa. Os voluntários tinham entre 20 e 50 anos, e foram divididos em três grupos: pessoas com deficiência visual; pessoas videntes vendadas e pessoas videntes sem vendas. A maioria dos participantes são jovens adultos, com ensino superior incompleto, financeiramente ativos, e com profissões distintas.

Os resultados revelam a preferência, da maioria dos participantes, por conjuntos de estilo clássico, liso, leve, com formas simples e bom acabamento. Os conjuntos de talheres pesados e com textura em alto relevo foram os que causaram maior rejeição. O grupo pessoas videntes vendadas foi o que apresentou convergência nas respostas objetivas e subjetivas. O protocolo foi validado com as vantagens da portabilidade e do baixo custo de implementação. Todavia, não foi possível validar o protocolo entre as pessoas com deficiência visual, uma vez que houve divergências entre as respostas fisiológicas e as reações emocionais.

Palavras-chave: Percepção haptica. Atributos táteis. Design emocional. Neurociência. Avaliação afetiva.

ABSTRACT

Perception plays a fundamental role in how we interact with the world around us. For those with visual impairments, haptic perception becomes a vital tool for understanding and interacting with the environment. Many studies acknowledge that products should be designed to provide autonomy and promote social inclusion. However, one of the biggest design challenges is still understanding the difficulties and access constraints faced by visually impaired individuals and how they perceive and attribute value to artifacts.

Based on the premise that configurational aesthetic attributes such as shape, weight, and texture can significantly impact the performance of daily activities. This research is linked to the international cooperation project between the Design Laboratory, O Imaginário, of the Federal University of Pernambuco, in Brazil; and the Landscape, Heritage and Territory Laboratory (Lab2PT) at the University of Minho, in Portugal. Its aims to evaluate the perceived haptic sensation of the physical properties of metal cutlery by people with and without visual impairments, aiming to support the development of new cutlery products.

The interdisciplinary approach intertwines aspects of product design with principles of neuroscience, using devices to measure physiological responses of the autonomic and peripheral nervous systems and the central nervous system in order to investigate how elements perceived by the haptic system influence participants' experiences.

The research method was composed of three distinct phases: exploratory, analytical, and comparative, and in ten steps: 1. Literature review; 2. Training in applied neuroscience; 3. Definition of evaluation parameters for attributes and selection of analysis units; 4. Analysis of technical attributes of sets; 5. Field study planning; 6. Authorization from the ethics Committee (CEP) of UFPE; 7. Pilot testing; 8. Data collection; 9. Data processing; 10. Data cross-referencing and results analysis. A total of 16 individuals, nine cisgender women and seven cisgender men, took part in the research. The volunteers were between 20 and 50 years old, and were divided into three groups: people with visual impairment; sighted people who were blindfolded; and sighted people without blindfolds. Most participants were young adults, with incomplete higher education, financially active, and with distinct professions.

The results reveal the preference of the majority of participants for classic-style sets, smooth, lightweight, with simple shapes and good finish. Sets of heavy cutlery with high-relief texture were the ones that caused the most rejection. The blindfolded sighted group showed convergence in objective and subjective responses. The protocol was validated with the advantages of portability and low implementation cost. However, it was not possible to validate the protocol among visually impaired individuals, as there were discrepancies between physiological responses and emotional reactions.

Keywords: Haptic perception. Tactile attributes. Emotional design. Neuroscience. Affective evaluation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tríade teórica.....	20
Figura 2. Dimensões teóricas da percepção haptica.....	21
Figura 3. Oito conceitos do modelo circunplexo de afeto.....	26
Figura 4. Modelo circunplexo de afetos e espaço afetivo.....	27
Figura 5. Métodos baseado em respostas involuntárias.....	31
Figura 6. Desenho da Pesquisa.....	36
Figura 7. Muse.....	37
Figura 8. Touca, receptor de 64 canais e amplificador (da esquerda para direita).	38
Figura 9. <i>Setup</i> do EEG de 64 canais.....	38
Figura 10. Primeiro teste de uso de equipamento (EEG, 64 canais).	39
Figura 11. Testes de funcionamento de detecção de ruído (esquerda) e impedância (direita).	39
Figura 12. <i>Nautilus Research, wearable EEG headset</i> (32 canais).	40
Figura 13. eSense Skin Response.....	41
Figura 14. <i>CardioEmotion</i>	41
Figura 15. <i>Galvanic Skin Response</i> da g.tec.....	42
Figura 16. Classificação dos métodos para reconhecimento de emoções.....	42
Figura 17. <i>Layout</i> da Coleta.....	44
Figura 18. <i>Software Mind Monitor</i>	47
Figura 19. Q-wiz da Brain-Trainer.	47
Figura 20. Teste dos dispositivos do EDA da g.tec.....	48
Figura 21. Tela de coleta.	49
Figura 22. Conjuntos de talheres selecionados.	51
Figura 23. Preparação do local de coleta.	54
Figura 24. Apresentação dos dispositivos de coleta.	55
Figura 25. Instruções para coleta de dados.	56
Figura 26. Colocações e ajustes dos dispositivos.	57
Figura 27. Exploração haptica dos talheres.....	58
Figura 28. Coletas de dados de PCD (esquerda), PVV (meio) e PSV (direita).	58
Figura 29. Procedimentos da coleta de dados.	60
Figura 30. Conversor e Sincronizador de Séries Temporais (CSST).	61
Figura 31. Conjunto OSLO HER.	72
Figura 32. Conjunto de talheres CAIRO.	73
Figura 33. Conjunto de talheres OSLO TRA.....	75
Figura 34. Conjunto de Talheres PELE DE COBRA.	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Modelo da planilha do Z-score.	65
Tabela 2. Modelo da Planilha z-score do basal.	66
Tabela 3. Modelo de planilha dos dados de EDA por participante.	66
Tabela 4. Resultados de ativação por conjunto.	66
Tabela 5. Modelo de planilha da assimetria cortical do basal.	67
Tabela 6. Modelo de planilha dos eletrodos AF7/AF8.	68
Tabela 7. Modelo de planilha de definição do critério.	68
Tabela 8. Modelo de planilhas dos dados de EEG válidos.	69
Tabela 9. Atributos do conjunto OSLO HER.	72
Tabela 10. Atributos do conjunto CAIRO.	74
Tabela 11. Atributos do conjunto OSLO TRA.	75
Tabela 12. Atributos do conjunto PELE DE COBRA.	77
Tabela 13. Análise atributos técnicos dos conjuntos.	78
Tabela 14. Resultados EDA do Grupo A.	81
Tabela 15. Resultados EDA do Grupo B.	81
Tabela 16. Resultados EDA do Grupo C.	82
Tabela 17. Resultados de EEG do Grupo A.	82
Tabela 18. Resultado de EEG do Grupo B.	82
Tabela 19. Resultado de EEG do Grupo C.	83
Tabela 20. Resultado do PANAS.	84
Tabela 21. Síntese de preferências das respostas objetivas e subjetivas.	87
Tabela 22. Resultados do cruzamento das respostas de compra com respostas fisiológicas.	88
Tabela 23. Resultados do cruzamento das respostas de não compra com respostas fisiológicas. ...	90

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BRUMS. *Escala de Humor de Brunel*
- CSST. *Conversor e Sincronizador de Séries Temporais*
- EDA. *Atividade Eletrodérmica da Pele*
- EEG. *Eletroencefalograma*
- EMG. *Eletromiografia*
- FACS. *Facial Action Coding System*
- FMRI. *Imagens de Ressonância Magnética Funcional*
- GSR. *Galvanic Skin Response*
- HRV. *Heart Rate Variability*
- NIRS. *Resposta Termodinâmica Funcional*
- OBS. *Open Broadcaster Software*
- PANAS. *Escala de Afetos Positivos e Negativos*
- PCD. *Pessoas com Deficiência Visual*
- PE. *Procedimento Exploratório*
- PET. *Positron Emission Tomography*
- POMS. *Perfil de Estados de Humor*
- PSV. *Pessoas Videntes Sem Vendas*
- PVV. *Pessoas Videntes Vendadas*
- SAM. *Self-Assessment Manikin*
- SN. *Sistema Nervoso*
- SNA. *Sistema Nervoso Autônomo*
- SNC. *Sistema Nervoso Central, Sistema Nervoso Central*
- SNP. *Sistema Nervoso Periférico*
- TA. *Tecnologia Assistiva*
- TCLE. *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Problematização e Justificativa.....	3
1.2 Objetivos	4
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
2.1 Sistema Háplico	7
2.2 Design de Produto Metálicos	10
2.3 Sistemas de Medição de Respostas Afetivas	12
2.4 Considerações Sobre o Capítulo.....	19
3. DESENHO DA PESQUISA	21
3.1 Treinamento de Neurociência Aplicada	23
3.2. Planejamento do Estudo de Campo	28
<i>Integração entre os softwares.....</i>	35
<i>Seleção dos artefatos.....</i>	36
3.3. Teste Piloto do Protocolo.....	37
3.4. Coleta de Dados.....	39
3.5. Pré-Tratamento dos Dados.....	46
3.6. Tratamento dos Dados.....	47
<i>Assimetria Cortical.....</i>	49
<i>Dados EDA.....</i>	50
<i>Dados do EEG</i>	52
3.7. Análise dos Dados	55
4. RESULTADOS	56
4.1 Análise dos Atributos Técnicos dos Conjuntos.....	56
4.1.1. OSLO HERDMAR	56
4.1.2. CAIRO	58
4.1.3. OSLO TRAMONTINA.....	59
4.1.4. PELE DE COBRA	60

4.1.5. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATRIBUTOS TÉCNICOS DOS CONJUNTOS	63
4.2 Resultados da Coleta dos Dados	63
4.2.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS	63
4.2.2. DADOS OBJETIVOS.....	64
<i>Atividade Eletrotérmica – EDA</i>	64
<i>Eletroencefalograma - EEG.....</i>	66
4.2.3. DADOS SUBJETIVOS	67
<i>Escala de Afetos Positivos e Negativos – PANAS</i>	67
<i>Formulário dos Atributos.....</i>	68
4.3. Análise Comparativa dos Dados	71
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	74
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICES.....	81
APÊNDICE A - Modelo de Formulário de Recrutamento.....	81
APÊNDICE B - Modelo do Questionário Escala de Bem-estar.....	83
APÊNDICE C -Modelo do questionário PANAS.....	84
APÊNDICE D - Modelo do questionário de Atributos	85
APÊNDICE E - Modelo do questionário de Preferência	86
APÊNDICE F - Modelo de questionário Socioeconômico.....	87
APÊNDICE G - Compromisso e Confidencialidade.....	88
APÊNDICE H - Modelo do Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido	89
APÊNDICE I - Modelo do Termo de Autorização de Uso de Imagem.....	91
APÊNDICE J - Resultados por Conjunto.....	92
ANEXOS	94
ANEXO A - Parecer de aprovação do Comitê de Ética	94
ANEXO B - Termo de Anuênciam do Laboratório	98

1. INTRODUÇÃO

A percepção humana do mundo depende da genética, cultura, religião, etc. desde a infância até a fase adulta. A interpretação desse ambiente externo vai além da materialidade das coisas, considerando, também, a perspectiva espacial, temporal e o contexto social.

A percepção háptica também desempenha um papel fundamental na forma como os seres humanos interagem com o mundo ao seu redor, pois, embora todos recebam estímulos externos de maneira semelhante, a interpretação desses estímulos é única para cada indivíduo. Entretanto, para as pessoas cegas, a percepção háptica é a janela para vivenciar e compreender o ambiente, uma vez que enfrentam o desafio da integração social devido à falta de segurança em ambientes desconhecidos.

Nas últimas décadas, foi observado o crescente movimento em diversos campos de pesquisa para desenvolver Tecnologias Assistivas (TA), tendo o objetivo de garantir o exercício de direitos e liberdades fundamentais em igualdade de condições; conforme estabelecido pela Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência. A TA é um campo interdisciplinar que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços voltados para promover a funcionalidade, o emprego e a participação de pessoas com deficiências, limitações ou mobilidade reduzida, visando promover sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (FILHO, 2009; BRASIL, 2013; BRASIL, 2021).

No entanto, quando se refere a produtos de consumo não especializados, ou seja, objetos que não se encaixam no conceito de TA, ainda existem barreiras causadas pela falta de acessibilidade, comunicação e seleção adequada de materiais.

Segundo Löbach (2001), o design é um processo de resolução de problemas que atende às relações do homem com o ambiente, considerando suas necessidades físicas e psíquicas. Nesse contexto, é fundamental, na perspectiva do design, reconhecer a identidade e as funções do ambiente e dos produtos para promover a segurança, o conforto e a satisfação dos usuários (FERRANTE, 2010).

Diante disso, o designer é posicionado como um profissional qualificado para mediar os interesses dos empresários e dos usuários, visando compreender os elementos técnicos e subjetivos que influenciam a experiência de interação com os produtos, para indivíduos com

e sem deficiência visual. Nesse contexto, é crucial considerar as particularidades da percepção háptica ao construir um juízo de valor sobre objetos e superfícies.

Assim, para compreender as dificuldades e limitações de acesso das pessoas com deficiência visual a espaços e ao uso autônomo de produtos não especializados, é necessário considerar suas circunstâncias específicas (BRENDLER, VIARO, et al., 2014). Estas estão diretamente relacionadas ao acesso à informação e diretamente ligadas às características perceptuais, o que pode afetar a realização de atividades cotidianas e causar constrangimentos para pessoas com deficiência visual em espaços não familiares, como um restaurante, por exemplo (DISCHINGER et al., 2012). Contudo, é latente a necessidade de desenvolver produtos que estimulem os sentidos além da visão, abrangendo os aspectos multissensoriais.

No caso dos talheres, segundo Georgiou (2012), a forma, o peso e a textura podem ser os aspectos que auxiliam na alimentação, pois facilitam a codificação de informações sensoriais por meio da exploração tátil dos objetos. Assim, é importante considerar a sensibilidade tátil na diferenciação desses atributos (LIMA, FREIRE e BARROS, 2005).

Na fronteira do design com a neurociência, acredita-se que a compreensão de como as superfícies dos materiais e elementos hápticos impactam a interação do usuário e que podem contribuir para converter os atributos hápticos-subjetivos em atributos técnicos-objetivos no desenvolvimento de novos produtos.

Diante desse cenário, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a sensação háptica percebida das propriedades físicas dos talheres metálicos por pessoas com e sem deficiência visual. Para tanto, um protocolo híbrido que intercala os tópicos do design de produto (aspectos práticos e projetuais) com o toque sobre a superfície dos materiais (aspectos estéticos, simbólicos) foi desenhado. O protocolo foi baseado em pesquisas anteriores que tinham como objetivo aferir as respostas fisiológicas do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e do Sistema Nervoso Central (SNC), e, também, cruzar com as respostas conscientes dos usuários quando da interação com um produto (RIBEIRO, 2022; SILVA, et al., 2021; SILVA, 2020).

1.1 Problematização e Justificativa

De acordo com o Ministério dos Direitos Humanos (2018), o desenvolvimento das pessoas com deficiência visual é influenciado pela exposição a estímulos, educação, mas, especialmente, pela percepção de si e do ambiente ao seu redor. Essa percepção é obtida principalmente por meio da exploração tátil e dos outros sentidos remanescentes.

Segundo o Art. 3º, inciso I, da Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), quando o acesso a espaços não familiares é dificultado, comprometendo a autonomia das pessoas com deficiência, isso pode ser considerado uma barreira. Essas barreiras incluem obstáculos urbanísticos (em vias e espaços públicos), arquitetônicos (em edifícios), nos transportes, nas comunicações e informações, atitudinais (comportamentos que dificultam a inclusão) e tecnológicos (dificuldade de acesso a tecnologias).

No campo do design, a "experiência" é associada ao estudo da emoção, e fundamentada com base na psicologia e na filosofia. Enquanto os relatos psicológicos estruturam o conceito de forma mais definida e determinada, os relatos filosóficos seguem uma abordagem mais associativa e holística (DAMÁSIO, 2000; DEMIR, 2008).

Estudos recentes têm consolidado o Design e a Emoção como um campo de pesquisa que explora e desenvolve conhecimentos teóricos, metodológicos e práticos, focando no potencial do design para evocar emoções positivas ou reduzir experiências emocionais negativas (DESMET e HEKKERT, 2009; DAMÁSIO, 2016; DAMÁSIO e TONETTO, 2022). Essa relação de valência emocional é crucial para compreender como as características estéticas influenciam a experiência dos usuários, por exemplo, em restaurantes durante a atividade de comer.

Segundo Lottridge *et al.* (2011), os designers precisam ter conhecimento de métodos de medição e avaliação da emoção a fim de compreender quais respostas emocionais são obtidas durante a interação de uma pessoa com um produto.

Em uma atual revisão da literatura no campo do design e emoção, recentemente publicada pelas autoras da presente pesquisa, foi possível perceber a existência de uma lacuna na área de seleção de materiais aplicada nos estudos e projetos dos ambientes e artefatos, especificamente em representações gráficas táteis (ARAÚJO e SILVA, 2022).

Compreender as necessidades e limitações das pessoas com deficiência visual torna-se uma necessidade latente, pois o contexto dos usuários impacta diretamente em suas experiências emocionais. Nesta direção, avaliar como as sensações tátteis dos materiais influenciam na experiência das pessoas com deficiência visual com os produtos pode apoiar o projeto do produto visando incluir suas necessidades nas soluções e não necessariamente desenvolver um artefato/serviço de TA para atendê-las.

Os autores desta pesquisa corroboram com Ferrante (2010) e Ashby et al. (2013), quando afirmam que a área de seleção de materiais e tratamento de superfície de produtos apresenta-se como uma ferramenta capaz de influenciar na experiência dos usuários, pois as propriedades técnicas e sensoriais são portadoras das impressões apreendidas pelos sentidos, e podem ser traduzidas em atributos no projeto de design.

Esta pesquisa está vinculada ao projeto de pesquisa em cooperação internacional (Anexo A) entre o Laboratório de Design, O Imaginário, da Universidade Federal de Pernambuco (Brasil); o Laboratório de Paisagem, Património e Território da Universidade do Minho (Portugal) e a HERDMAR (indústria tradicional de cutelaria, Portugal) e tem a seguinte pergunta norteadora: *quais os atributos técnicos e sensoriais do material metálico que influenciam na experiência afetiva de artefatos de cutelaria por pessoas cegas?*

A investigação foi aprovada pelo comitê de ética, parecer número 6.108.182 (anexo A), e apoiada pelo Laboratório de Neurodinâmica, no Departamento de Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal de Pernambuco.

1.2 Objetivos

O objetivo geral é avaliar a sensação háptica reconhecida por pessoas com ou sem deficiência visual de talheres de fabricantes distintos (Portugal e Brasil) sob os aspectos forma, peso e textura.

Por razão deste objetivo, foram estabelecidos os seguintes **objetivos específicos**:

- Analisar os aspectos técnicos dos talheres selecionados;
- Analisar as respostas fisiológicas do sistema nervoso autônomo e do sistema nervoso central durante o primeiro contato com os talheres selecionados;

- Analisar as respostas subjetivas durante o primeiro contato com os talheres selecionados através de protocolos de autorrelato.

1.3 Objeto de Estudo

Esta investigação relaciona os aspectos estéticos configuracionais dos produtos metálicos de cutelaria com as sensações hápticas reconhecidas pelas pessoas em contato com a superfície dos materiais. A seleção dos artefatos de cutelaria levou em consideração os atributos configuracionais de forma, peso e textura dos produtos comercializados pela HERDMAR - PT, TRAMONTINA - BR e de uma marca desconhecida comercializada por E-COMMERCE¹.

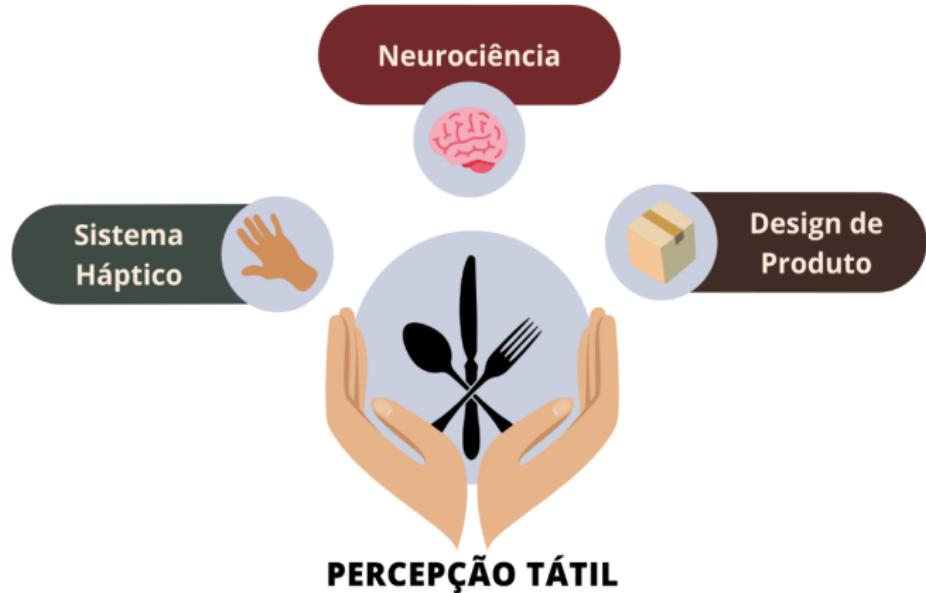
A marca TRAMONTINA foi selecionada por ser uma empresa de qualidade reconhecida no mercado nacional brasileiro, e os talheres da marca desconhecida foram selecionados pela semelhança háptica e visual com os da marca HERDMAR. Vide página 47.

¹ <https://pt.aliexpress.com/>

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo pretende colaborar com a área do **Design de Produto** apoiando-se em conceitos da engenharia de materiais; da psicofísica (sistema háptico) e da neurociência para a identificação das reações emocionais conscientes e não conscientes dos seres humanos quando em contato com determinados estímulos. Figura 1.

Figura 1. Tríade teórica.



Fonte: Autora, 2024.

Do ponto de vista do **design do produto**, julgou-se necessário considerar como os aspectos técnicos e subjetivos dos materiais metálicos impactam na reação consciente dos usuários com e sem deficiência visual em contato com os artefatos físicos de cutelaria. No que tange aos conhecimentos da **psicofísica** foram estudados os fenômenos relacionados ao sistema háptico associados às propriedades dos estímulos, como a sensação do toque e a cinestesia. Estes processos estão diretamente ligados à habilidade de codificação das informações sensoriais por meio de um procedimento exploratório (PE) (GEORGIOU, 2012).

Enquanto os princípios da **neurociência** foram aplicados para avaliar as respostas fisiológicas dos usuários com deficiência visual quando em contato com as propriedades dos materiais metálicos em produtos de cutelaria, a partir do uso de dispositivos para aferição de respostas do SNA, periférico (atividade eletrodérmica - EDA) e do SNC (eletroencefalograma - EEG), a fim de verificar de que forma os elementos percebidos pelo sistema háptico impactam na experiência afetiva das pessoas.

Uma vez que existe uma quantidade considerável de aspectos e condicionantes para legitimar quais elementos e em qual grandeza pode ser considerada expressiva, percebeu-se a importância de examinar os elementos que compõem as respostas emocionais: ação comportamental expressivas à interação, as sensações vivenciadas e as reações autônomas do corpo (BERTHEAUX *et al.*, 2020, p. 3).

2.1 Sistema Hápatico

A percepção, de modo geral, refere-se à ação ou efeito de perceber alguma coisa por meio das sensações, bem como a compressão do sentido através da inteligência. Esta é um processo natural do corpo humano para combinar métodos de reconhecimento para evitar sobrecarga de informações por uma única interface. Existem cinco métodos tradicionais atestados de percepção, os conhecidos cinco aparelhos sensoriais: visão, audição, paladar, olfato e tato (GEORGIOU, 2012; DICIO, 2022).

A percepção haptica pode ser avaliada a partir de três dimensões interrelacionadas: a física (resposta comportamental da interação), a cognitiva (experiência sensorial), e a fisiológica (reações do sistema nervoso autônomo e central), conforme ilustrado na Figura 2. Embora essa subdivisão facilite a compreensão e explicação dos aspectos envolvidos na percepção, é importante destacar que essas dimensões não são independentes; elas atuam de forma integrada e simultânea.

Figura 2. Dimensões teóricas da percepção haptica.

Percepção Tátil		
Dimensão Física	Dimensão Cognitiva	Dimensão Fisiológica
Relação: Material x Homem	Reações Emocionais Memórias Afetivas	Respostas dos Estímulos Sensoriais e Motoras

Fonte: Autora, 2024.

Segundo Georgiou (*op.cit*), existem dois grupos de interfaces: as que combinam modos de entrada e as que combinam métodos de entrada e saída. O tato está intimamente ligado ao segundo grupo, pois, este, além de transmitir informações em ocasiões de segurança críticas e casuais, também absorve importantes informações dos objetos e superfícies numa escala micro, conforme o alcance do próprio corpo.

Para compreender os fenômenos complexos relacionados ao tato, é essencial entender os aspectos fisiológicos e mentais associados às propriedades dos estímulos. O sistema háptico, em sua essência, é composto por dois subgrupos: a sensação do toque e a cinestesia. A sensação do toque está ligada à identificação dos tipos de contato e das áreas onde os estímulos são percebidos. Por outro lado, a cinestesia refere-se à percepção de movimento, peso, resistência e posição do corpo, estimulada pelo próprio organismo (GEORGIOU, 2012).

Com base nisso cinco tópicos fundamentais são apresentados para uma compreensão abrangente da percepção tátil: (1) as sensações, (2) os modos de interação, (3) os tipos de tato, (4) o toque - como ação de movimentar - e (5) as características específicas dos objetos.

Em relação às **sensações**, especialmente as hápticas, destacam-se suas particularidades. Existe uma diferença significativa na precisão de identificação tátil entre diferentes partes do corpo. A superfície interna das mãos, em especial as pontas dos dedos, apresenta uma maior capacidade de detecção devido à alta concentração de receptores sensoriais, que respondem a estímulos de temperatura (frio e quente), densidade (dureza), textura (rugosidade e aspereza), pressão e forma. Além disso, um aspecto relevante das sensações tátteis diz respeito à forma como os estímulos são percebidos e processados.

O modo de interação no sistema háptico pode interferir na captação de informações sensoriais. De modo geral são verificados dois tipos de contato: o tato ativo e o tato passivo. O primeiro, refere-se à iniciativa do indivíduo de se movimentar e entrar em contato com o objeto ou superfície, este tipo fornece informações ricas sobre a estrutura do objeto (BRUNO E BERTAMINI, 2010). No segundo tipo de contato, o indivíduo se mantém estático e a ação parte de algum componente externo.

Outro tópico essencial para uma compreensão mais completa, quando se pretende explorar o sentido háptico, são os diferentes **tipos de tato** que existem. Contudo para a presente pesquisa são apresentados três: o de superfície, o imerso e o de volume.

O tato de superfície é caracterizado por fornecer as propriedades gerais, este permanece essencialmente invariável ao longo de todo intervalo de exploração. O tato imerso está relacionado ao preenchimento de espaço que pode retratar apenas uma substância, e não um objeto. O aspecto subjetivo é mais acentuado nesse tipo de tato, em comparação ao de

superfície, sendo normalmente associado à sensação de tato passivo. E o tato de volume refere-se à percepção de volume (KATY e KRUEGER, 1989).

É fundamental, ainda, explicar a diferença conceitual entre o tato, como sentido por meio do qual se conhece ou se percebe, e o **toque**, como ação de tocar ou iniciar um contato. Isso depende da maneira como é executada a ação e a movimentação, a qual pode alterar consideravelmente a percepção.

Como mencionado anteriormente, os estímulos podem ser sentidos por várias partes do corpo: quando esse toque é executado com as pontas dos dedos é chamado de tato háptico; quando executado com a pele é denominado tato proprioceptivo; e quando existe uma camada entre o sentido tátil e o artefato é denominado como toque com filtro.

Além disso, os estímulos táteis também podem ser percebidos por meio de uma ferramenta, um processo conhecido como toque mediado. O que torna fundamental considerar as condições desse toque em termos de intensidade, dimensão, duração, contraste, e ao reconhecimento relacionado à memória.

Outro aspecto importante a ser destacado são os atributos físicos dos objetos, cujas propriedades e características podem ser identificadas pelo tato.

Segundo Ferrante e Walter (2010), as propriedades **dos materiais** são atributos relacionados à estrutura física, funcional e sensorial; as quais serão mais detalhadas no tópico a seguir. Vários estudos sobre os elementos das superfícies e propriedades do volume também foram examinados, essa averiguação foi realizada em relação das **características detectáveis** dos objetos. Contudo, no presente trabalho são evidenciados e destacados estudos específicos das **formas, peso e texturas**, em virtude das correlações estabelecidas com o objeto de investigação. As características detectáveis, citadas acima, também constituem os atributos avaliados nas análises subjetivas realizadas nesta pesquisa.

É importante, portanto, compreender a diferença entre as **formas naturais e artificiais** com relação aos materiais. Segundo Katy e Krueger (1989), a distinção da estrutura dos materiais pode confundir o sistema visual, por causa das sutis variações estéticas. Entretanto, com o tato não se tem esse equívoco, pois existe uma divergência evidente nas propriedades físicas dessas formas. Propriedades como densidade, rigidez e rugosidade.

A textura tem como caracteriza a junção de elementos desordenados que seguem um determinado arquétipo. “A regularidade dentro da irregularidade dos elementos é a lei da textura” (KATY e KRUEGER, 1989).

Apesar disso, é verificado a existência de duas diferenças entre as texturas de materiais naturais e artificiais, isto é, a repetição perfeitamente regular de componentes específicos, e a distinção de espessura dos elementos.

Em outras palavras, enquanto as formas naturais têm estrutura singular e inconstante, as artificiais seguem um modelo contínuo que se repetem indefinidamente. Por causa disso, é percebida uma monotonia tátil nos materiais de produtos comercializados, a qual influencia negativamente na experiência do usuário.

2.2 Design de Produto Metálicos

Segundo Callister (2018), a estrutura do material é associada com o conjunto de seus elementos constituintes internos, e pode ser classificada em quatro níveis de escala: a subatômica, a atômica, a microscopia, e a macroscopia.

A escala subatômica envolve os elétrons presentes nos átomos individuais e as interações com seus núcleos. A atômica refere-se à organização dos átomos ou das moléculas, uns em relação aos outros. A microscopia diz respeito àqueles que estão sujeitos a uma observação direta por meio de algum tipo de microscópio. Enquanto a macroscopia é pertinente a elementos estruturais que podem ser vistos e tocados a olho nu.

As propriedades dos materiais são atributos que controlam as reações dos estímulos externos e, segundo Ferrante e Walter (2010), é possível dividir as propriedades em três grupos: as relacionadas com o projeto (dimensionamento e processamento de estruturas); as associadas ao uso de características funcionais; e as propriedades sensoriais.

Um dos critérios de seleção para os objetos de estudo desta pesquisa (conjuntos de talheres) foi a escolha de um material homogêneo, composto por um único tipo de elemento. Entre as opções disponíveis no mercado, optou-se por conjuntos de talheres de aço inoxidável devido às suas características vantajosas.

Segundo Lima (2006), os materiais podem ser classificados em cinco famílias: cerâmicos, naturais, metálicos, poliméricos e compósitos. O aço, conhecido por sua versatilidade,

pertence à família dos materiais metálicos, sendo frequentemente classificado na indústria como aço carbono.

O aço carbono é uma liga ferrosa amplamente utilizada no setor industrial, composta predominantemente de ferro (Fe) com baixos teores de carbono (C). Essa composição confere ao aço carbono propriedades que o tornam adequado para diversas aplicações industriais.

No entanto, o aço carbono, por si só, não é inoxidável, pois carece de uma quantidade significativa de cromo — o elemento que confere resistência à corrosão ao aço inoxidável. Para que um aço se torne inoxidável, ele deve conter pelo menos 10,5% de cromo em sua composição. O cromo reage com o oxigênio do ambiente, formando uma camada muito fina e aderente de óxido de cromo na superfície do metal, conhecida como camada passiva. Essa camada é invisível e protege o aço contra a corrosão, impedindo que o oxigênio e a umidade penetrem no material e causem ferrugem.

O aço carbono é um material resistente, duro, fácil de conformar e de custo acessível. Todavia, quanto maior o teor de carbono maior é a dureza do aço; logo, mais pesado. Em suas versões mais rígidas é mais difícil de modelar o material.

A liga de aço é amplamente aplicada na fabricação de concreto armado, chapas para telhados, molas, facas, entre outras possibilidades. O material é altamente suscetível à corrosão, à medida que não apresenta qualidades de prevenção a oxidação. As propriedades estéticas sensoriais mais notáveis do aço carbono estão relacionadas a sua qualidade ressonante e aspecto duro e frio (LIMA, 2006).

O aço inoxidável foi descoberto por Harry Brearley, logo depois da primeira guerra mundial, e é o resultado de vários testes com ligas metálicas diferentes. Os testes realizados tinham como objetivo encontrar um resultado que atendesse as expectativas de um cliente que necessitava de um material que não enferrujasse tão facilmente. A liga de Ferro (Fe) e Carbono © com Cromo (Cr), mais conhecida como aço inox, é resistente à corrosão.

É um material de alto custo de produção que apresenta alta robustez e seu acabamento superficial pode ser manipulado por processos de laminação, polimento ou jateamento. O aço inox apresenta boa resistência mecânica e é relativamente fácil de fabricar, também é um bom condutor de calor e eletricidade, e é comumente usado em caminhões, pias, fogões, utensílios de cozinha e na cutelaria (ASHBY; JOHNSON, 2013).

A alta resistência à corrosão faz com que o material seja ideal para produtos que precisam estar em contato direto com ambientes e superfícies úmidas, a exemplo de talheres.

As possibilidades de manipulação do acabamento de superfície dele permitem vários tipos de texturas. Isso pode despertar diferentes sensações nos usuários, a partir do uso de cor, espessura, textura e polimento em sua superfície.

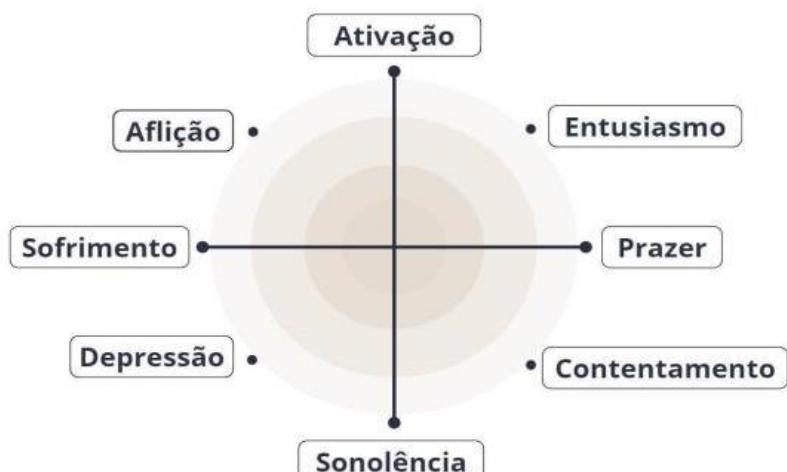
Nesta pesquisa são investigadas em que medida as propriedades e diferentes texturas do material metálico, aço inox em artefatos de cutelaria, instigam diferentes sensações ao tato dos usuários.

2.3 Sistemas de Medição de Respostas Afetivas

No contato com um produto são acionadas uma série de reações implícitas e explícitas aos estímulos provocados pelo reconhecimento das características do referido objeto. A avaliação, positiva ou negativa, desse usuário é feita de acordo com seus valores pessoais, o que interfere em sua experiência emocional, e, por sua vez, influencia a decisão de compra (RIBEIRO, 2022).

Quando se refere às bases teóricas da compreensão do afeto, Russel (1980), destaca-se a definição de modelo bidimensional das emoções: “*A circumplex Model of affect*”. Esse modelo é classificado por duas variáveis para reconhecer as emoções vivenciadas: valência emocional e ativação emocional. A valência emocional diz respeito a decodificação do ambiente como prazeroso (positivo) ou desagradável (negativo). Na ativação emocional a intensidade da reação ou energia utilizada pode ser alta ou baixa. O modelo trata de um plano cartesiano onde são alocados oito conceitos principais definidos: entusiasmado, feliz, contente, tranquilo, cansado, triste, chateado e tenso. Figura 3.

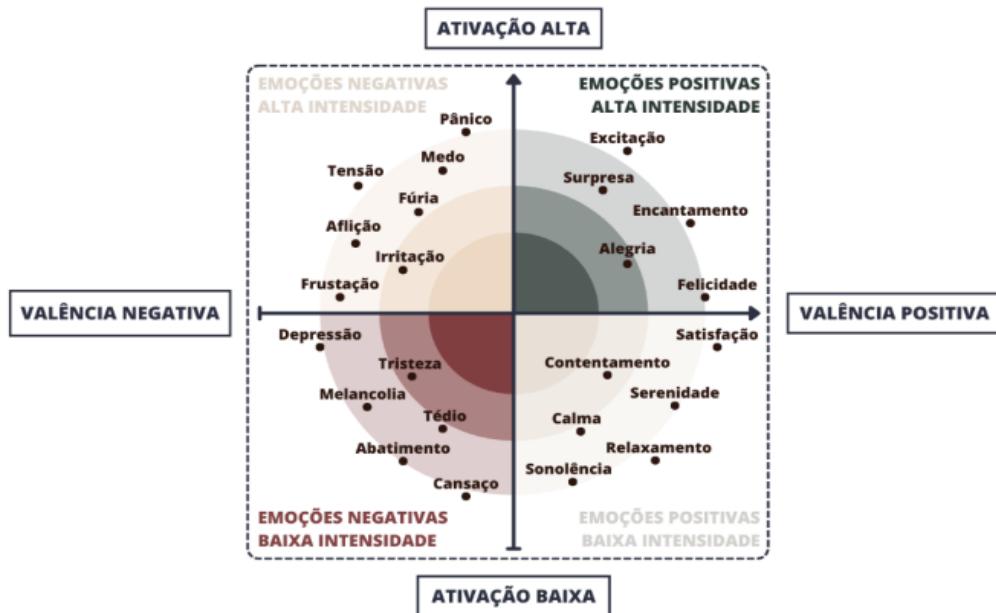
Figura 3. Oito conceitos do modelo circumplexo de afeto.



Fonte: Russel (1980).

Com base nessas categorias Russel identificou e situou 28 (vinte e oito) palavras com significados emocionais. Todavia, verifica-se em autores mais recentes a adaptação das palavras de acordo com os objetivos e objetos de estudo. Além disso, ainda são vistos modelos adaptados com *layout* visual mais compreensíveis, facilitando a compreensão no design informacional (CRISPIM, CRUZ, *et al.*, 2017; LOPEZ, LOURENÇO e FIGUEIREDO, 2012; NOGUEIRA, 2018). Figura 4.

Figura 4. Modelo circunplexo de afetos e espaço afetivo.



Fonte: Adaptado de Nogueira (2018).

Segundo Silva (2020), quando se refere a sistemas de avaliação emocional em design, existem dois métodos de medição: os de respostas voluntárias e involuntárias. Dentro da esfera das respostas voluntárias são observadas ferramentas de escala e autorrelato como, perfil de estados de humor (POMS), escala de afetos positivos e negativos (PANAS), escala de humor de Brunel (BRUMS), Self-Assessment Manikin (SAM). Na esfera de respostas involuntárias são verificadas ferramentas de medidas do funcionamento cerebral, dentre eles, o eletroencefalograma (EEG), e os sistemas de aferição de atividade do sistema autônomo nervoso, como por exemplo, a Atividade Eletrodérmica (EDA) e as medições da temperatura corporal.

2.3.1 A FISIOLOGIA DAS EMOÇÕES

É cientificamente comprovado que as emoções afetam o corpo humano de diversas maneiras.

Na área das ciências médicas, estuda-se a organização anatômica e o funcionamento dos processos corporais com o objetivo de diagnosticar e tratar possíveis patologias e disfunções. Esse campo de estudo está avançado, a ponto de se compreender como as emoções influenciam o corpo e quais mecanismos estão envolvidos nesses processos.

Quando emoções como medo, raiva, nojo ou alegria são vivenciadas, uma série respostas fisiológicas específicas é desencadeada. Essas respostas incluem alterações no ritmo cardíaca, na respiração, nos níveis hormonais e na função imunológica (BERNE e LEVY, 2009).

Quando se trata de respostas fisiológicas e reações afetivas, destaca-se o papel central do Sistema Nervoso (SN) como o principal operador das informações. Isso ocorre porque entre as funções gerais do SN estão a detecção sensorial, o processamento das informações e a expressão do comportamento (BERNE e LEVY, 2009).

Compreender os componentes e circuitos dessa "máquina", que é o sistema nervoso, é essencial para entender como as emoções são processadas e como elas afetam o corpo. Para isso, é importante possuir conhecimentos básicos sobre a anatomia macroscópica e o funcionamento cognitivo.

Primeiramente, é importante esclarecer alguns conceitos sobre detecção sensorial e processamento de informações. A **detecção sensorial** é o processo de passagem da informação do estímulo até o SN. Este sistema funciona da seguinte forma: O estímulo ativa os aparelhos receptores sensoriais (de energia mecânica, luminosa, sonora, química e térmica), a partir da transdução sensorial, e vão gerar potenciais de ação que serão encaminhados para o sistema nervoso. O **processamento das informações** inclui o aprendizado e a memória. Nele está contido não só a transmissão e transformação dos dados sensoriais, mas, também, a percepção, acionamento da memória (armazenamento e recuperação), planejamento e execução dos comandos motores, processos de pensamento e conscientização, aprendizado, e, enfim, emoção e motivação (BERNE e LEVY, 2009). Esse vocabulário ajudará na compreensão de alguns procedimentos explicitados posteriormente.

Acerca da anatomia do sistema nervoso, existe a divisão entre o central e o periférico. O Sistema Nervoso Central (SNC) é composto pelo cérebro e a medula espinhal, e têm como função o processamento das informações conscientes e não conscientes. Quanto ao Sistema Nervoso Periférico (SNP), este é constituído por gânglios e nervos, sendo responsável por

transmitir informações sensoriais do corpo para o sistema nervoso central e deste para outras partes do corpo (BERNE e LEVY, 2009; GAZZANIGA *et al*, 2006).

Ainda sobre o SNC, é importante evidenciar as cinco principais subdivisões anatômicas ou lóbulos do cérebro: frontal, parietal, temporal, occipital e lóbulo da ínsula. Cada parte é responsável por uma série de funções. O **lóbulo frontal** lida com as áreas motoras como planejamento e execução de movimentos, esta parte também é associada a tomada de decisões e controle inibitório. O **lóbulo parietal** é incumbido das áreas somatossensoriais, representa informações sobre o tato, dor, temperatura e propriocepção dos membros, e está relacionado a sensibilidade e percepção. O **lóbulo occipital** é responsável por funções relacionadas aos sentidos. O **lóbulo da ínsula** faz parte do sistema límbico (emoções) e coordena o paladar. E, enfim, o **lóbulo temporal**, o qual é encarregado da memória e do comportamento emocional. Para a evolução do presente estudo são aprofundados os processamentos relacionados aos lóbulos temporal e frontal, como, também, os do sistema somatossensorial.

Em relação ao SNP, os gânglios e nervos espinhais emergem da medula espinhal para fazer a inervação do tronco e dos membros (GAZZANIGA *et al*, 2006; BERNE e LEVY, 2009). Esse sistema também é subdividido em mais dois: o Sistema Nervoso Somático (SNS) e o Sistema Nervoso Autônomo (SNA). O SNS atua com elementos motores e tem a função de produzir respostas ao ambiente externo, as quais podem ser controladas conscientemente. Já o SNA é responsável pelo controle de funções não conscientes. As atividades exercidas por esse último são essenciais à aferição afetiva do usuário na interação com produtos de design.

A importância do SNA, nesta pesquisa, se dá devido à capacidade de aferição da alteração de dois modos de estado: o simpático e o parassimpático. Estes dois sistemas têm funções antagônicas de ativação. Enquanto o simpático é ativado com o intuito de preparar uma situação de ação, conhecida como “luta ou fuga”; o parassimpático é ativado quando o corpo tem a necessidade de entrar numa condição de relaxamento, “repouso e digestão”. Esses estados podem ser aferidos por dispositivos que mensuram a frequência respiratória e cardíaca ou a Atividade Eletrodérmica, por exemplo (BERNE e LEVY, 2009; GAZZANIGA *et al*, 2006).

O estudo do sistema somatossensorial, mencionado anteriormente, também deve ser conceituado devido a sua função de transmissão de informações para o SNC.

Esse processo ocorre por meio de diversos receptores sensoriais que fazem a tradução das seguintes energias mecânicas: de pressão, alongamento e vibrações, e energias térmicas em sinais elétricos. Esses sinais contém um montante de características dos estímulos detectados a serem processados pelo cérebro. Os receptores são classificados em três categorias: Exteroceptiva, referente as informações de contato da pele com o mundo externo. O Proprioceptivo, o qual fornece a posição e movimento das partes do próprio corpo. E o Enteroceptivo, que monitora o estado interno do corpo. Isto posto, entende-se a importância das informações exteroceptivas processadas na avaliação da interação humano-objeto (BERNE e LEVY, 2009).

Em síntese, verifica-se que os sentidos conscientes são formados pelos sentidos especiais da visão, olfato, gustação e audição; além dos sentidos somáticos como tato, pressão, temperatura, dor e coceira. Enquanto os sentidos não conscientes incluem: a propriocepção ou cinestesia, que nos ajuda a perceber a posição do nosso corpo sem precisar olhar. E a intercepção, a qual nos permite sentir as sensações internas do nosso corpo.

2.3.2 SISTEMA NERVOSO CENTRAL – CÓRTEX E CONSCIÊNCIA

O sistema nervoso é subdividido em periférico e central. O sistema periférico é constituído de nervos e gânglios, e tem como função a transmissão de informações para o sistema nervoso central e demais órgãos. Os nervos espinhais emergem da medula espinhal para fazer a inervação do tronco e dos membros. A partir de cada segmento medular emerge um nervo espinhal que tem seu ramo motor e sensitivo, o qual vai enervar uma região específica.

O sistema nervoso central é formado pela medula espinhal, cerebelo, cérebro e o tronco encefálico. O SNC exerce funções cognitivas e motoras responsáveis pela manutenção do equilíbrio fisiológico, e garante o funcionamento do corpo. Essas funções atribuem processamentos subjetivos ao SNC no nível consciente, especialmente o neocôrte cerebral (a porção mais externa).

2.3.3 SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO – NÃO CONSCIENTE

O SNA é constituído por ligações de neurônios encarregados de conduzir informações, inclusive sensoriais, pelo corpo. Essas reações ocorrem de forma involuntária e não consciente, e de acordo com os processos e demandas acionadas pelo SNC.

A atuação e funcionamento desse sistema é caracterizado por dois estados distintos e opostos: simpático e parassimpático. O primeiro está relacionado às reações de “luta e fuga”, no qual são acionados mecanismos de sobrevivência. No corpo este estado é percebido pelo excesso de transpiração (sudorese), aumento da frequência cardíaca, aumento da pressão arterial e dilatação das pupilas, por exemplo. O segundo é ligado ao modo de descanso e digestão. Nele não há a detecção de perigo iminente e há um direcionamento das funções para a restauração das energias. As alterações fisiológicas neste estado são caracterizadas por pupilas relaxadas, aumento da produção de saliva e diminuição da frequência respiratória.

2.3.4 DISPOSITIVOS DE AFERIÇÃO DE RESPOSTAS FISIOLÓGICAS

Na área da saúde os equipamentos de aferição de respostas fisiológicas são utilizados para possibilitar diagnósticos precisos sobre alterações no corpo. No entanto, estudos mostram que podem também ser aplicados para aferir mudanças de estado na emoção (COAN e ALLEN, 2004).

2.3.5 FERRAMENTAS DE AFERIÇÃO FISIOLÓGICA

“As respostas fisiológicas podem ser medidas com diferentes técnicas e equipamentos, e acredita-se que sejam aplicáveis ao estudo das emoções” (SILVA *et al.*, 2021). Atualmente, existe uma grande variedade de ferramentas para aferição de respostas fisiológicas. Por essa razão serão evidenciados os dispositivos que mensuram atividade do SNC, relativo ao funcionamento cerebral; e do SNA, associado a demanda comportamental (SILVA, 2020).

Figura 5.

Figura 5. Métodos baseado em respostas involuntárias.

SISTEMA AUTÔNOMO NERVOSO		MEDIDAS DE FUNCIONAMENTO CEREBRAL		
FACS Sistema de Codificação de Ação Facial	HRV Variação da Frequência Cardíaca	NIRS Resposta Termodinâmica Funcional	EEG Eletroencefalografia	FMRI Imagens de Ressonância Magnética Funcional
GSR Resposta Galvânica da Pele	Medição da Temperatura Corporal			
Eye-Tracking Movimento Ocular				

Fonte: Adaptado de SILVA (2020).

No que diz respeito às respostas cerebrais, verifica-se as seguintes ferramentas: 1. A espetroscopia por infravermelho próximo (NIRS), a qual mede a resposta hemodinâmica funcional que ocorre na superfície do córtex, mas apresenta baixa resolução temporal (na casa dos segundos). 2. As imagens de ressonância magnética funcional (fMRI), recurso utilizado para medir o processamento cerebral com recurso a imagens, o qual permite o mapeamento da atividade de determinadas zonas do cérebro durante a exposição de estímulos predeterminados, mas com baixa resolução temporal (na casa dos segundos), como acontece com NIRS. 3. O eletroencefalograma (EEG), que mede a atividade elétrica no córtex cerebral. Este último dispositivo tem ganhado notoriedade em sua aplicação, nos campos do design, devido a possibilidade de identificar as funções cognitivas (incluindo percepção, memória, linguagem, emoções, controlo de comportamento e cognição social), e excelente resolução temporal (na casa dos milissegundos), mas, também, apresenta baixa resolução espacial (SILVA, 2020; RIBEIRO, 2022)

Ribeiro (2022), ainda acrescenta o *Positron Emission Tomography* (PET) como uma técnica de neuroimagem com a qual é possível analisar a ativação em diferentes regiões do cérebro. O que faz com que seja um método mais preciso na identificação de emoções em pontos cerebrais específicos. No entanto, apresenta a desvantagem do uso de radiofármacos caros e com rápido decaimento.

Quanto a respostas do SNA, constata-se a utilização dos seguintes modelos: (1) *Facial Action Coding System* (FACS) - uma ferramenta utilizada para captar expressões faciais através da leitura do movimento muscular do rosto de seres humanos; (2) A Atividade Eletrodérmica (EDA) - que é uma medição contínua dos parâmetros elétricos da pele humana, mais especificamente a alterações na condutância elétrica da pele. As quais resultam da estimulação do sistema nervoso autónomo, que ocorrem através de um ou dois sensores que consiste em eletrodos especiais com pontos de contato com a pele; (3) O *Eye Tracking* - uma tecnologia que permite acompanhar o movimento dos olhos, registrando o percurso do olhar do indivíduo, os pontos e tempo total de fixação numa determinada área; (4) O *Heart Rate Variability* (HRV) ou Variabilidade de Frequência Cardíaca - é a medida da variação de batimentos cardíacos em um intervalo de tempo; e dispositivos de temperatura corporal (SILVA, 2020). Além disso, consta-se a menção de Eletromiografia (EMG), uma técnica utilizada

para medir a atividade muscular a partir de eletrodos posicionados nos músculos (RIBEIRO, 2022).

Os métodos e ferramentas mencionados tem como intuito coletar dados objetivos das relações afetivas que existem na interação do indivíduo com objetos. Esses procedimentos são apoiados, ainda mais, nos conhecimentos sobre as emoções e sentimentos estudados por Damazio (2018).

De acordo com o autor, os sentimentos agradáveis e desagradáveis estão relacionados a faixas de homeostase, os quais envolvem uma complexa sinalização química e estados viscerais simultâneos. Esses elementos têm o poder de influenciar sutil ou intensamente o fluxo mental regular.

As emoções são originadas em sistemas cerebrais específicos, responsáveis por comandar os diversos componentes da resposta emocional (DAMAZIO, 2018). Isto posto, é possível fazer uma associação entre distinção de sentimentos (positivos ou negativos) e sua intensidade, com perturbações nas funções orgânicas do próprio organismo.

No sistema nervoso central é possível identificar essas alterações na atividade cerebral, mais especificamente a mensuração da assimetria cerebral, por meio do eletroencefalograma (EEG). Em relação ao sistema nervoso autônomo, pode-se verificar os níveis de ativação através de outros parâmetros como a frequência respiratória, a frequência cardíaca, a resposta da temperatura corporal e a atividade eletrodérmica (EDA). Desde a década de 80, constata-se estudos direcionados à avaliação desses conceitos mais subjetivos, como o modelo bidimensional de afeto (RUSSEL, 1980).

2.4 Considerações Sobre o Capítulo

Neste capítulo é apresentado uma revisão da literatura utilizando conceitos da psicofísica e da neurociência, tendo como objetivo compreender as reações emocionais dos usuários ao interagir com artefatos físicos. A psicofísica examina o sistema haptico (sensação tátil e cinestésica), enquanto a neurociência avalia a atividade cerebral dos usuários. Esses métodos são essenciais para compreender a experiência afetiva dos usuários, considerando tanto aspectos técnicos quanto subjetivos dos materiais.

O sistema háptico, composto por sensação de toque e cinestesia, desempenha um papel fundamental na percepção tátil, influenciando a codificação sensorial e a experiência do usuário. A interação háptica pode ser ativa ou passiva, e os tipos de toque escolhidos para constar nesse estudo foram os de superfície, imerso e de volume. A interação háptica tanto ativa quanto passiva influenciam a percepção.

No que diz respeito aos materiais metálicos, a disponibilidade no mercado facilitou a escolha dos objetos de estudo. Optou-se por conjuntos de aço inoxidável devido à sua maior resistência à corrosão e à possibilidade de uma ampla variedade de acabamentos superficiais, os quais influenciam diretamente a experiência do usuário.

Para aferir as respostas fisiológicas dos usuários são utilizados dispositivos capazes de captar os sinais elétricos dos sistemas voluntários e involuntários do corpo humano.

As técnicas de eletroencefalograma (EEG) e a atividade eletrodérmica (EDA) foram empregadas para avaliar as respostas fisiológicas do sistema nervoso central (SNC) e autônomo (SNA), respectivamente. Esses dados objetivos podem ser associados às análises qualitativas, e podem fornecer uma macro compreensão das reações emocionais dos usuários.

3. DESENHO DA PESQUISA

Com base nos fundamentos e conceitos de Gil (2019), a pesquisa é de natureza prática, exploratória, descritiva, e com método de abordagem dedutivo. A estratégia adotada combina uma avaliação qualitativa e comparativa, analisando as semelhanças e diferenças dos artefatos disponíveis no mercado brasileiro e português, entre pessoas com deficiências visual e videntes na cidade do Recife.

O desenho desta pesquisa foi constituído por três fases: exploratória, analítica e comparativa.

Figura 6.

A fase **EXPLORATÓRIA** consistiu em uma revisão bibliográfica e documental abrangendo as dimensões práticas, estéticas, simbólicas e afetiva do design de produto; os aspectos técnicos do material metálico na fabricação de artefatos; bem como os aspectos psicofísicos do sistema sensorial tátil, e os processos cognitivos e psicológicos envolvidos na percepção. Como resultado desta fase foram estabelecidos os parâmetros de avaliação e seleção dos atributos e planejamento do estudo de campo, com a elaboração do protocolo híbrido de avaliação afetiva dos produtos.

Nesta fase, teve início o treinamento em neurociência aplicada liderado pelo Professor Dr. Marcelo Cairrão, responsável pelo Laboratório de Neurodinâmica da UFPE.

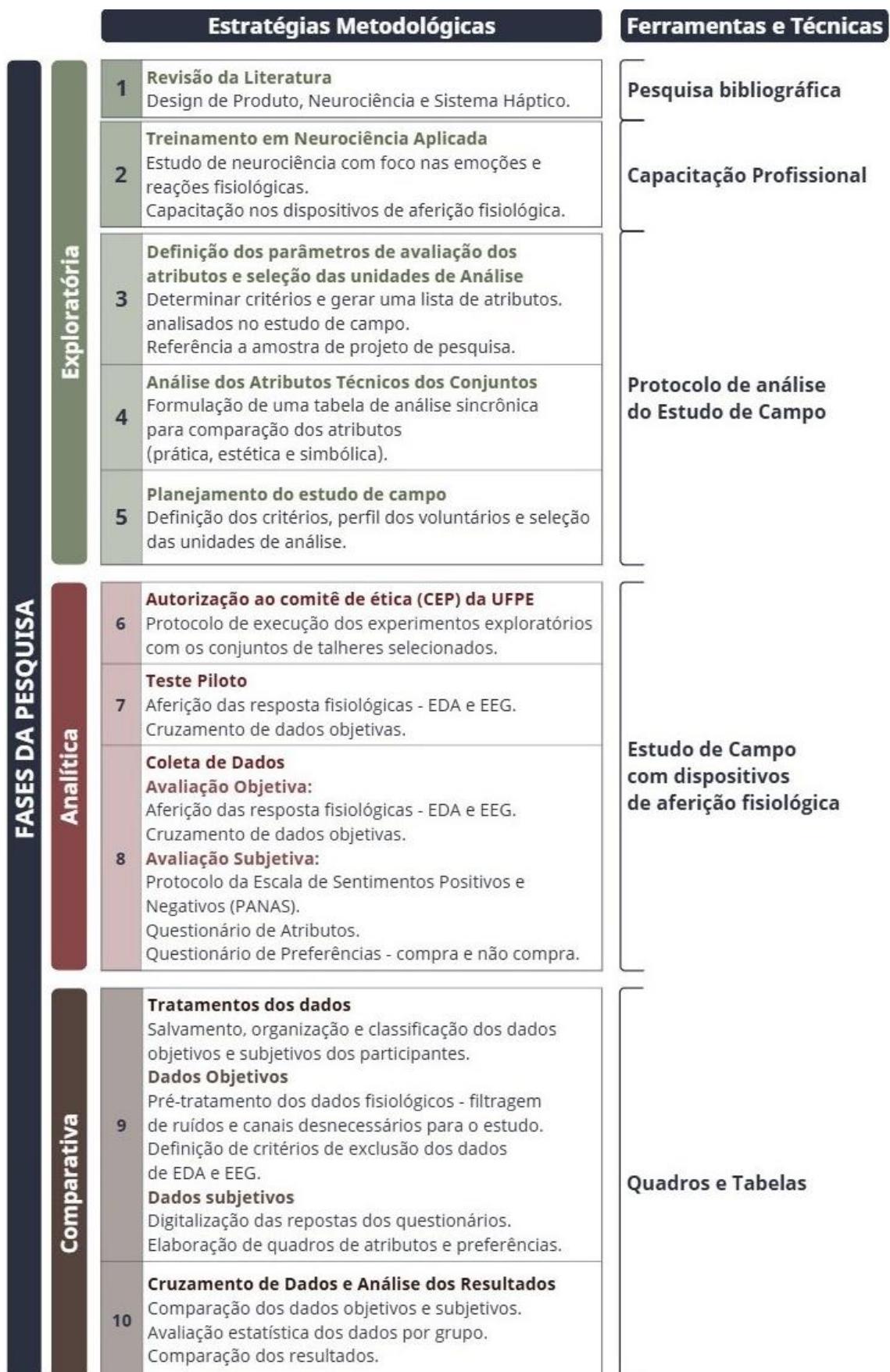
A equipe participou das aulas e dos cursos de formação em neurociência demonstrando a operação dos equipamentos para os alunos de pós-graduação *Lato-sensu*. Além disso, recebemos treinamento de um especialista em softwares de análise e tratamento de dados, bem como uma introdução à análise estatística.

A fase **ANÁLISE** correspondeu às etapas Autorização do Comitê de Ética (CEP), Teste Piloto e Coleta de Dados com os voluntários recrutados para a pesquisa.

Enquanto a fase **COMPARATIVA** consistiu nas etapas de tratamento dos dados objetivos e subjetivos: análise dos dados através do *Matlab*®, *EEGlab*, *Brainstorm*, *Microsoft Excel*® e *CSST*², e do cruzamento dos resultados.

² Conversor e Sincronizador de Séries Temporais.

Figura 6. Desenho da Pesquisa.



Fonte: Autora, 2024.

3.1 Treinamento de Neurociência Aplicada

A capacitação em neurociência aplicada teve início em novembro de 2021, no Laboratório de Neurodinâmica do Departamento de Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal de Pernambuco. Este treinamento ocorreu de forma concomitante com o cronograma da pesquisa e teve como objetivo capacitar a equipe a operar os dispositivos e analisar os dados coletados.

O primeiro equipamento estudado foi o *Muse*³. O *Muse* é um dispositivo EEG que detecta o processamento de sinais elétricos no cérebro para interpretar a sua atividade mental, através de sons, e proporciona um neurofeedback para o usuário. Figura 7.

Figura 7. *Muse*.



Fonte: *Muse*, 2021.

O segundo equipamento manuseado foi o EEG de 64 canais com o sistema BCI da *g.tec* de detecção, o qual é utilizado para mapear alterações da atividade elétrica no cérebro. A visualização (tempo real e *off-line*) e tratamento dos dados é baseado no *Matlab*. Esta ferramenta é constituída pelo amplificador de biosinais (*g.Hiamp*) que se conecta com o computador, com o receptor dos 64 canais, e com os eletrodos fixados em pontos específicos da touca. Figura 8.

³ MUSE | tm, 2015, *Interaxon INC/Toronto, Canadá*, 5 canais.

Figura 8. Touca, receptor de 64 canais e amplificador (da esquerda para direita).



Fonte: G.tec, 2021.

As primeiras experiências com este equipamento foram voltadas para a ativação e funcionamento pleno do EEG, as quais envolveram a desmontagem de todos os componentes; sistematização, enumeração e etiquetagem dos eletrodos; remontagem do equipamento e o teste de atividade. Figura 9.

Figura 9. *Setup* do EEG de 64 canais.



Fonte: Autora, 2021.

O ensaio de verificação do EEG seguiu os seguintes procedimentos: a colocação da touca no voluntário alinhado com pontos do sistema 10-20⁴; a aplicação do gel próprio para eletroencefalografia, anteriormente configurado no computador com o *software* do Matlab instalado e com o *g.scope*. Figura 10.

⁴ O sistema 10-20 consta da localização dos pontos de estimulação craniana, onde a partir do ponto central “FPZ”, situado do centro da testa, são calculados 10% e 20% da distância existente entre o *nasion* e *inicion* (Mariano, 2017).

Figura 10. Primeiro teste de uso de equipamento (EEG, 64 canais).

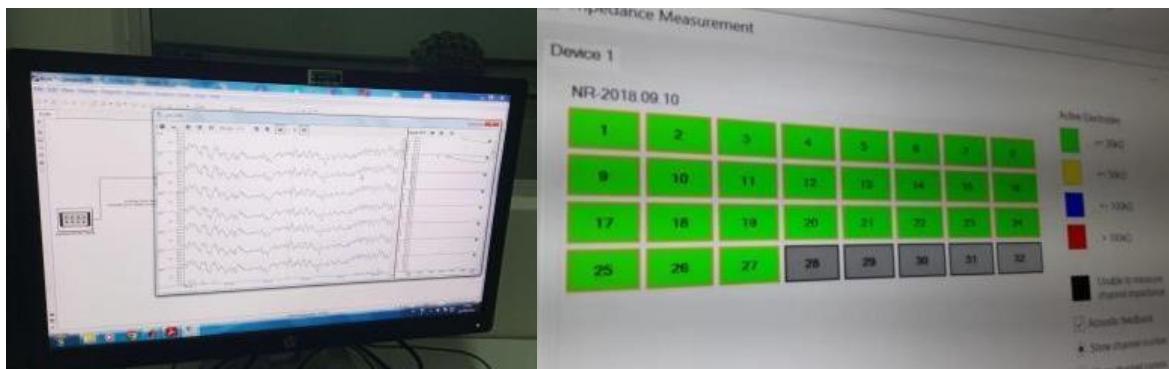


Fonte: Autora, 2021.

O teste de atividade dos eletrodos pode ser feito de duas formas: na detecção de ruído e na verificação da impedância. No primeiro, verifica-se uma alteração de forma sincronizada dos canais no gráfico de movimentação elétrica (*g.scope*), após a ação proposital do usuário em piscar os olhos ou apertar os dentes levemente. Caso não seja detectada uma variação anormal em algum eletrodo, significa que este não está funcionando.

A verificação da impedância é realizada a partir do *software* do Matlab, no qual a verificação garante a viabilidade técnica da análise do equipamento de EEG informando o nível de impedância na troca de informação entre o couro cabeludo e o equipamento. Nesse teste cada eletrodo é verificado individualmente, assim é garantido uma coleta de qualidade. Figura 11.

Figura 11. Testes de funcionamento de detecção de ruído (esquerda) e impedância (direita).



Fonte: Autora, 2021.

Como resultado do treinamento e de acordo com as necessidades da pesquisa, sob a orientação do Professor Marcelo, foram definidos os seguintes parâmetros do equipamento:

- Sample Rate: 500 Hz
- Bandpass: 0.1 Hz - 60 Hz
- Notch: 58 Hz - 62 Hz
- Bipolar: Chanel 32 (referência)

O terceiro equipamento analisado foi o *Nautilus*, que é um EEG portátil do mesmo fabricante (*g.tec*). Este é operado de maneira muito similar, sendo mais prático pela menor quantidade de eletrodos e por ser portátil. Figura 12. A maior vantagem desse equipamento é a possibilidade de locomoção do participante. Por ser *bluetooth* (sem fio) o usuário não precisa ter sua mobilidade restringida, garantindo, assim, uma maior sensação de conforto para quem o usa.

Figura 12. *Nautilus Research, wearable EEG headset (32 canais).*



Fonte: *G.tec*, 2021.

Os procedimentos de funcionamento do *Nautilus* são essencialmente iguais aos dos EEG de 64 canais, diferenciando-se apenas pelo tempo de preparação e colocação do dispositivo no usuário.

Em paralelo, ainda foram estudados mais três dispositivos de aferição de sistema autônomo: *eSense Skin Response*, *CardioEmotion* e o *Galvanic Skin Response (GSR)*.

O primeiro, ***eSense Skin Response*** da Mindfield, é um dispositivo para a medição da resposta galvânica da pele através da entrada de microfone de *smartphone* ou *tablets - android e iOS*.

A partir do aplicativo *Mindfield eSense* foi verificado as respostas eletrodérmicas da pele em tempo real, isso ocorreu por meio de gráficos. Figura 13.

Figura 13. *eSense Skin Response*.



Fonte: Mindfield, 2022.

O *CardioEmotion* é um dispositivo de *biofeedback* cardíaco, baseado na coerência cardíaca e sem contraindicações. A experiência com esse dispositivo permitiu a equipe identificar picos do SNA. Não foi possível estudar mais sobre o dispositivo por causa da impossibilidade de exportar os dados coletados, e por causa do conflito de agenda com demais equipes atuantes do laboratório. Figura 14.

Figura 14. *CardioEmotion*.



Fonte: *CardioEmotion*, 2022.

O **Galvanic Skin Response (GSR)**, de *g.tec*, são dois biosensores da atividade eletrodérmica (EDA); também conhecidos como resposta galvânica da pele. Os eletrodos não exigem gel condutor e possuem circuitos isolados, assegurando ausência de interferência com ruídos ou outros eletrodos no corpo. O EDA da *g.tec* é conectado a um amplificador de biosinais (*g.Hiamp*), que por sua vez se conecta ao computador. Figura 15.

Figura 15. *Galvanic Skin Response* da g.tec.



Fonte: g.tec, 2021.

A capacitação em neurociência durou aproximadamente um ano, com uma breve extensão durante a fase comparativa do estudo atual para discutir os parâmetros de avaliação dos dados e resultados.

3.2. Planejamento do Estudo de Campo

O estudo de campo teve como objetivo a verificação dos aspectos estéticos dos atributos, isto é, a estrutura da forma, peso e texturas das superfícies. Para tanto, um protocolo híbrido de avaliação afetiva, adaptado de Silva (2020), foi desenhado. O qual visava a análise cruzada das respostas conscientes e não conscientes.

A ferramenta para análise psicométrica das respostas voluntárias dos participantes selecionados foi o protocolo PANAS com abordagem oral. Quanto à aferição fisiológica das emoções, os dispositivos EEG e EDA foram selecionados para as medições dos Sistemas Nervoso Central e Autônomo, respectivamente. Figura 16.

Figura 16. Classificação dos métodos para reconhecimento de emoções.



Fonte: Adaptado de Silva, 2020.

Por se tratar de uma metodologia que colabora para a percepção das propriedades dos materiais, os talheres foram manipulados com procedimento exploratório, a exploração háptica com tempo irrestrito (LEDERMAN e KLATZKY, 2009).

3.2.1 LOCAL DO ESTUDO

A coleta de dados foi conduzida em três locais distintos: O primeiro, no Laboratório de Neurodinâmica situado no Centro de Saúde da UFPE. O segundo, no Centro Educacional também situado em Cidade Universitária. E o terceiro no Centro de Atendimento Educacional Especializado do Recife, localizado na Rua Conselheiro Nabuco, Casa Amarela.

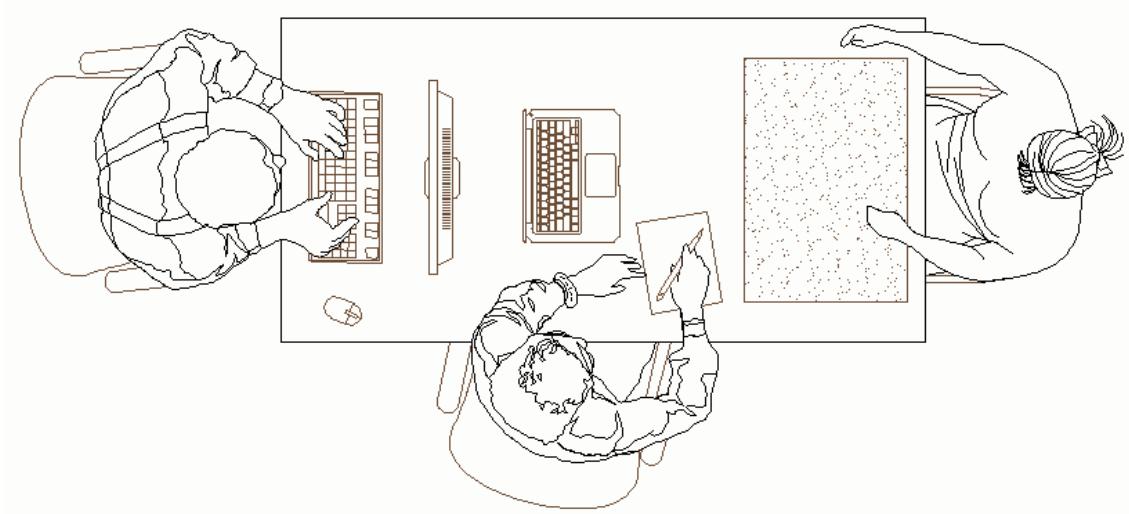
Para assegurar a portabilidade necessária e condições favoráveis à realização da coleta, algumas medidas foram adotadas:

1. Os locais foram escolhidos após uma análise preliminar das condições essenciais para a coleta.
2. A equipe buscou por ambientes internos controlados, os mais silenciosos e isolados possíveis, com o intuito de minimizar distrações durante as atividades de coleta. Ao mesmo tempo, garantir o conforto térmico e psicológico tornou-se prioritário, visando proporcionar o máximo acolhimento aos participantes.
3. A distância de aparelhos eletrônicos foi cuidadosamente considerada para evitar interferências nos dispositivos de aferição fisiológica, o que consolidou um ambiente propício e adequado para a condução da coleta.

Outros fatores essenciais para a coleta foram incluídos, tais como: garantir a disponibilidade de tomadas para conectar os equipamentos; providenciar, no mínimo, três cadeiras para a equipe e os participantes; e verificar a disponibilidade de uma mesa com dimensões adequadas. A mesa precisava ter espaço suficiente para acomodar uma pessoa dedicada a verificar o funcionamento dos equipamentos no computador (apoio técnico), como espaço para o pesquisador aplicar os formulários, e para a área dedicada aos procedimentos exploratórios hápticos dos participantes.

Mesmo com adaptações o *layout* foi mantido em formato "T", o que contribuiu para a criação de um ambiente propício, estruturado e funcional para a coleta. Figura 17.

Figura 17. Layout da Coleta.



Fonte: Autora, 2024.

3.2.2 AMOSTRA DOS PARTICANTES

Considerando o foco da pesquisa na exploração das sensações hápticas proporcionadas pelos artefatos metálicos de cutelaria, foram selecionados **três grupos de voluntários**: (1) pessoas com deficiência visual, (2) pessoas videntes vendadas, e (3) pessoas videntes sem vendas. O total de participantes foi de dezesseis (16) pessoas. Sendo distribuído com o mínimo de cinco (5) pessoas em cada grupo.

O primeiro grupo foi escolhido para garantir que pessoas que interagem com o ambiente sem o uso da visão estivesse representada, e que promove uma abordagem inclusiva. O segundo grupo, composto por pessoas videntes vendadas, foi incluído para criar uma base de comparação sem a influência da visão, focando na experiência exclusivamente tátil. O terceiro grupo, formado por pessoas videntes sem vendas, serviu como grupo de controle. O que permitiu a análise da interação tátil junto com o suporte visual. Essa divisão dos participantes foi fundamentada em *Waszkielewicz et al.* (2018), por ser reconhecida como uma maneira eficaz de avaliar a distinção de símbolos táteis em diferentes resoluções e níveis de complexidade,

Em relação ao **perfil dos participantes**, foram selecionados aqueles que atendiam aos seguintes critérios: adultos de ambos os sexos, com idades entre 20 e 60 anos, economicamente ativos, pessoas com ou sem deficiência visual, e pessoas com baixa visão ou sem nenhum resíduo visual. Por outro lado, foram estabelecidos critérios de exclusão tais

como: residir fora do estado de Pernambuco, possuir dificuldades de locomoção e apresentar outras deficiências além do visual.

O recrutamento dos participantes foi realizado por meio de duas abordagens: *online*, através do envio de mensagens em redes sociais, e presencialmente, por meio de contatos com grupos que demonstraram interesse em participar do estudo, além de recomendações feitas pelos próprios voluntários da pesquisa. A divulgação do estudo incluiu uma breve descrição do objetivo da pesquisa, juntamente com informações de contato da pesquisadora, como número de telefone e endereço de e-mail. Os potenciais participantes foram convidados a comparecer a um dos locais de estudo, conforme sua disponibilidade e conveniência, garantindo que a logística fosse acessível a todos os interessados.

Em qualquer um dos locais da coleta os participantes foram acomodados e uma explicação sobre o tema e o propósito da pesquisa foi iniciada. Neste momento, foram coletados dados básicos, realizada a leitura e, quando aplicável, a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e o Termo de Autorização de Uso de Imagem (Apêndice H e I). Com base nessas informações, os participantes que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos foram definidos.

3.2.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dispositivos de leitura da Atividade Eletrodérmica (EDA) e da atividade elétrica no cérebro (EEG) foram componentes essenciais em nossa aferição.

Para a aferição do SNC, inicialmente, foram considerados três equipamentos: o *Muse*; o EEG da GTech de 64 canais (em conjunto com o amplificador do *g.hiamp* e o *Nautilus*), e um EEG de 32 canais com transmissão de dados via *bluetooth*.

No entanto, o EEG de 64 canais apresentou algumas dificuldades que poderiam impactar a coleta e o recrutamento dos voluntários. Dentre essas dificuldades destacam-se o desconforto causado pelo uso do gel condutor no cabelo e o tempo necessário para colocação da touca. A qual, mesmo com treinamento, levava cerca de 20 a 30 minutos para ajustar a touca e aplicar o gel em todos os eletrodos. Além disso, a mobilidade dos participantes seria limitada, uma vez que não seria viável transportar os equipamentos para outros locais.

Posteriormente, percebeu-se que a quantidade de canais não era necessária para a análise da valência emocional. Diante disso, foi considerada a redução da quantidade de canais para oferecer maior mobilidade aos participantes, e optou-se pelo EEG de 32 canais.

O *Nautilus* de 32 canais também apresentou obstáculos, principalmente relacionados ao *delay* (atraso) e à insegurança na transmissão dos dados via *bluetooth*. Além disso, verificou-se que o córtex frontal do cérebro era a área essencial para entender a valência no momento de tomada de decisão. Diante dessas considerações, buscou-se um equipamento que proporcionasse maior mobilidade e conforto, preferencialmente sem a necessidade de utilizar gel condutor.

Assim, o *Muse*, apesar de ser um dispositivo de meditação, foi considerado como alternativa viável, pois possui um software dedicado à captura de dados brutos desenvolvido para pesquisas, o qual exporta os arquivos no formato de planilha (CSV) e estava disponível para uso no laboratório.

O *Muse* é uma ferramenta pequena, leve, sem fio e portátil, que o torna prático para o pesquisador e pouco invasivo para os participantes do estudo (MUSE, 2021). Figura 8.

O principal desafio com o *Muse* foi a visualização no computador durante a coleta, pois o *feedback* em tempo real é essencial para confirmar o funcionamento adequado do dispositivo. Em caso de problema de conexão ou mau contato, deve-se identificar e ajustar imediatamente para evitar perda de dados durante a coleta. Para tanto, foi utilizado um *script*⁵ que permite duplicar a tela de qualquer celular como uma janela no computador.

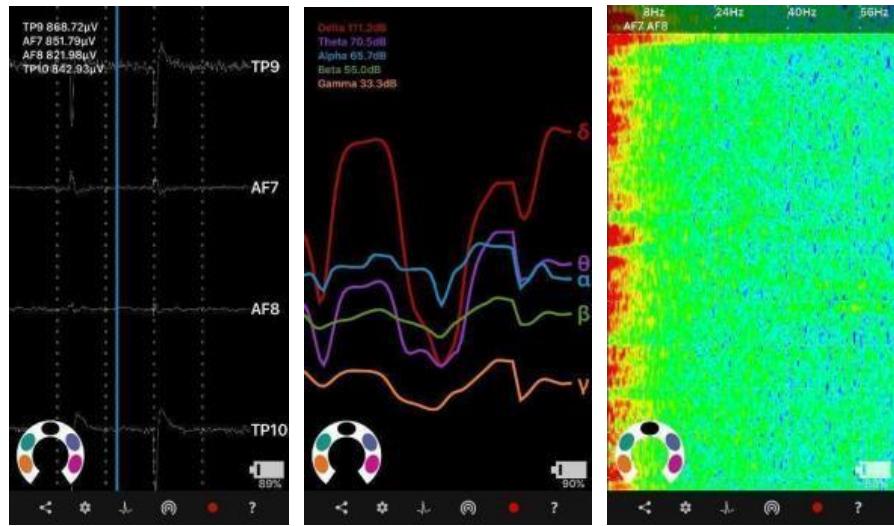
Essa solução possibilitou controlar e monitorar os dados de EEG pelo aplicativo do *Mind Monitor* diretamente no próprio computador. Assim, facilitando a visualização e o ajuste em tempo real, e garantindo a integridade dos dados coletados.

O aplicativo *Mind Monitor* foi desenvolvido exclusivamente para ser usado com o dispositivo "Muse", visando facilitar o acesso aos dados de EEG para estudantes de pesquisa em neurociência (Figura 18). Ele oferece recursos como transformação rápida de *Fourier* (FFT) em

⁵ Um *script* é um conjunto de instruções escritas em uma linguagem de programação específica que automatizam tarefas ou realizam ações em um sistema de computador. Eles são usados para simplificar processos repetitivos e podem ser interpretados ou compilados em tempo de execução. As linguagens mais populares de script incluem *Python*, *Javascript* e *Shell Script*

tempo real, visualização de *microvolts* brutos, espectrograma ao longo do tempo, opção de exportação para CSV, e gravação em nuvem, entre outros (CLUTTERBUCK, 2023). O Muse foi associado ao programa *Mind Monitor* para coletar dados brutos de EEG

Figura 18. Software *Mind Monitor*.



Fonte: Clutterbuck, 2023.

Quanto a aferição do SNA, inicialmente, tínhamos planejado utilizar o *Skin Response* do eSense devido a sua portabilidade e facilidade de uso, o qual exigia apenas uma conexão de fone de ouvido com o celular e o aplicativo correspondente. No entanto, uma atualização do aplicativo impossibilitou que dispositivos mais antigos baixassem e instalassem o aplicativo, enquanto dispositivos mais recentes não tinham mais a entrada necessária de microfone. Assim, foi decidido utilizar outro equipamento EDA disponível para utilização no laboratório.

Figura 19. Q-wiz da Brain-Trainer.



Fonte: Brain-Trainer⁶, 2024.

⁶ <https://brain-trainer.com/product/pocket-neurobics-qwiz-bundle/>

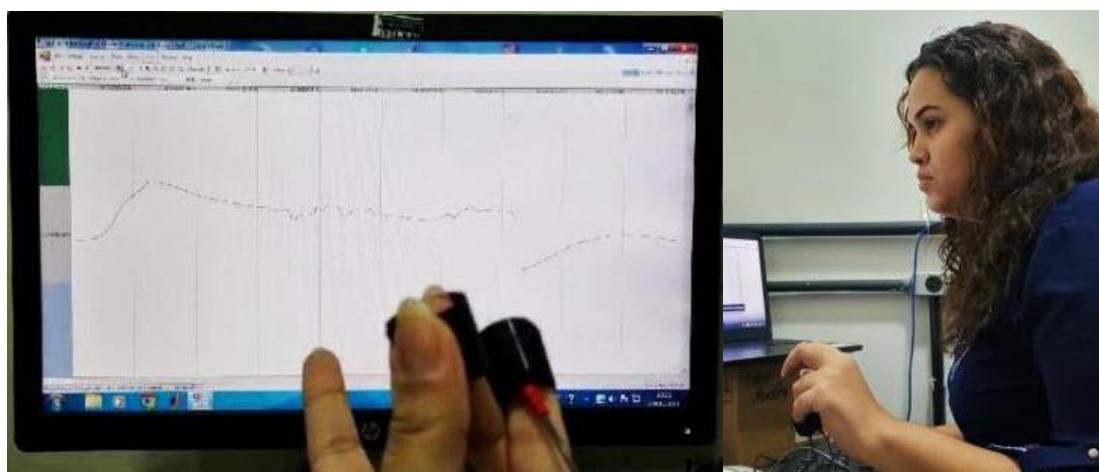
Optamos pelo EDA da *g.tec* em conjunto com o amplificador Q-wiz (*Pocket Neurobics - 4C*) da Brain-Trainer, pela qualidade e por destacar nossa ênfase em acessibilidade, facilidade de uso e mobilidade (Figura 19).

O EDA da *g.tec* possui a capacidade de realizar leituras precisas com pequenos eletrodos e opera de maneira eficaz. Embora o fabricante recomende o uso do amplificador *g.Hiamp* de 256 canais, os autores desta pesquisa optaram em não fazer uso, pois comprometeria a proposta de mobilidade.

Para amplificar os sinais optou-se por usar o Q-wiz. A versatilidade, a capacidade de até 4 canais de entrada, um *output* USB que se integra facilmente a notebooks, e a sua portabilidade foram os critérios de seleção do equipamento. Além de garantir a captura precisa dos dados do EDA, o Q-wiz também atendeu aos requisitos fundamentais de acessibilidade e mobilidade propostos para a coleta.

Os biossensores, fabricados pela *g.tec*, foram submetidos a uma série de testes para avaliar seu desempenho em condições ideais. Esses testes foram conduzidos utilizando o amplificador de 256 canais *g.Hiamp*, também fabricado pela mesma empresa, e em um ambiente laboratorial. Através desses meios, foram verificados o funcionamento pleno do equipamento e o seu comportamento padrão nas melhores condições. Figura 20.

Figura 20. Teste dos dispositivos do EDA da *g.tec*.



Fonte: Autora, 2023.

Os testes confirmaram a eficiente operação entre a combinação de equipamentos (EDA da *g.tec* e Q-wiz). No entanto, com o objetivo de garantir a confiabilidade dos dados, conduzimos um segundo tipo de teste utilizando o amplificador *g.Hiamp*.

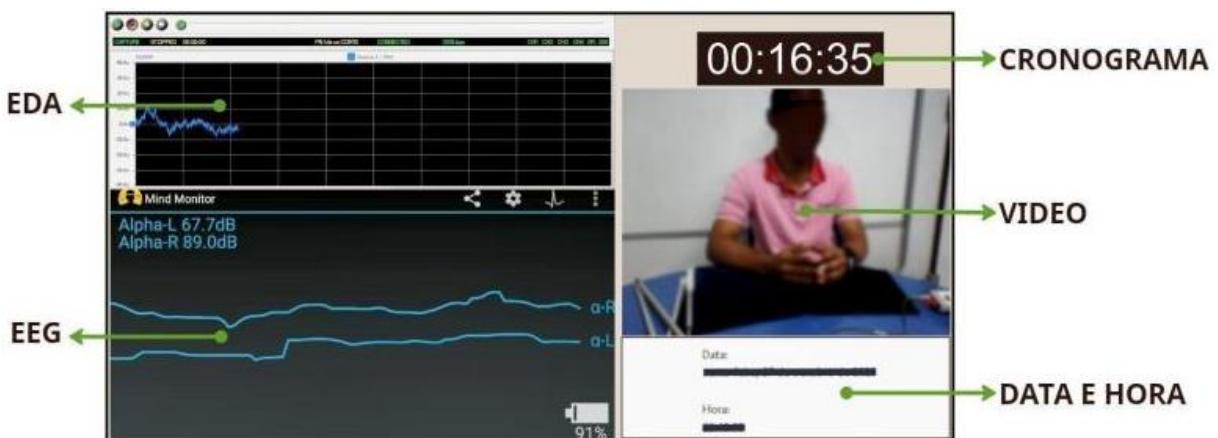
Esse teste teve como objetivo não apenas verificar o funcionamento dos sensores, mas, também, comparar os dados captados pelo Q-wiz. Vale ressaltar que a diferença entre os dados dos dois amplificadores não apresentou magnitude suficiente para ser percebida pela equipe, reforçando a consistência e robustez da nossa abordagem.

Integração entre os softwares

A integração entre os *softwares* é importante para a organização, estruturação e duração da coleta, o que proporciona maior conforto para os pesquisadores e voluntários. Um programa de *streaming* e gravação gratuito, e de código aberto mantido pelo *OBS Project (Open Broadcaster Software Studio - OBS Studio)*, foi utilizado para mostrar simultaneamente o funcionamento do EDA, EEG, áudio e vídeo.

Essa tela de coleta era vista exclusivamente pelo suporte técnico e foi dividida em quatro janelas, sendo elas: *Bio.explorer* (programa do dispositivo de EDA); *Mind Monitor* (aplicativo que permite a coleta dos dados brutos do *Muse*); *Webcam* do computador (captura de áudio e vídeo frontal do participante); Cronômetro (noção média do tempo de coleta geral); e Data e hora do computador (sincronização dos arquivos brutos). Figura 21.

Figura 21. Tela de coleta.



Fonte: Autora, 2024.

Em relação às ferramentas de autorrelato e percepção subjetiva dos participantes da pesquisa frente aos talheres, foi utilizado o PANAS (*Positive Affect and Negative Affect Schedule*), comumente usada em processos de design (RIBEIRO, 2022). Trata-se da aplicação de um conjunto de formulários de perguntas abertas, com caráter semântico, que tem como objetivo a avaliação afetiva dos usuários com objetos (WATSON *et al.*, 1988). Esse protocolo consiste em cinco domínios: (1) afetos positivos e afetos negativos; (2) escala analógica visual de bem-

estar psicológico (FACES); (3) escala de felicidade subjetiva; (4) escala índice de saúde mental; e (5) dados sociodemográficos (NUNES *et al.*, 2019).

Tendo em vista os objetos da presente pesquisa, focamos nos formulários de afetos positivos e negativos; escala analógica de bem-estar psicológico; e escala de felicidade subjetiva.

O questionário de bem-estar psicológico consiste em uma série de perguntas destinadas a avaliar as experiências emocionais dos participantes em seu dia a dia, bem como sua satisfação geral com a vida. Este questionário considera os seguintes aspectos como componentes gerais das perguntas: os julgamentos que os indivíduos fazem sobre sua própria satisfação com a vida, e com a vivência de emoções positivas e negativas.

Em razão dos objetos do estudo e público estudados foram realizadas adaptações das etapas mencionadas, tanto no preenchimento do formulário executado exclusivamente pelo próprio pesquisador, como na formulação e direcionamento das perguntas. As adaptações podem ser verificadas nos formulários elaborados (Apêndices A até F).

Seleção dos artefatos

Os utensílios de cutelaria utilizados neste estudo são amostras dos seguintes talheres de mesa: facas, colheres e garfos. A amostra HERDMAR foi uma doação da empresa, a qual não tem presença no mercado brasileiro. A amostra TRAMONTINA é a principal referência nacional, reconhecida por sua forte presença. Além disso, a amostra do E-COMMERCE é visualmente semelhante a uma das amostras da HERDMAR.

A escolha dos modelos foi orientada pela estrutura de utensílios semelhantes disponíveis no mercado, conforme analisado por Silva (2020). Os modelos selecionados foram o Oslo e Cairo da marca HERDMAR, o Oslo da marca TRAMONTINA e o "Pele de Cobra" de uma marca desconhecida e disponível online no Brasil (Figura 22).

Figura 22. Conjuntos de talheres selecionados.



Fonte: Autora, 2024.

Ao final da coleta foi conduzido um formulário para aferir o perfil socioeconômico dos voluntários da pesquisa. As respostas subjetivas foram coletadas por meio de formulários, nos quais os participantes responderam a perguntas abertas e de múltipla escolha sobre seu estado de bem-estar atual e experiência com o conjunto de talheres. (Apêndice B)

Esse processo segue uma abordagem padronizada para todos os participantes, com a opção de randomização na ordem de apresentação dos artefatos em cada coleta, garantindo imparcialidade na coleta de dados.

3.3. Teste Piloto do Protocolo

Os testes pilotos são recomendados para identificar falhas potenciais no protocolo e permitir ajustes necessários. Durante a aplicação prática em um ambiente controlado, a equipe de pesquisadores detectou obstáculos, falhas metodológicas e interpretações inadequadas. Durante esse processo foram discutidas e implementadas modificações no protocolo, com base nas percepções identificadas pela equipe durante os primeiros testes.

Dentre os equívocos identificados foi necessário ajustar a estrutura das perguntas, as quais estavam causando confusão e gerando respostas divergentes do esperado. Também foi percebido a necessidade de mudar a forma de apresentação dos conjuntos, pois a exposição simultânea de todos os talheres resultava em uma exploração rápida que não permitia uma

coleta significativa dos dados fisiológicos. No total, foram aplicados três testes piloto para mudar a estratégia de coleta

No primeiro teste, percebeu-se a necessidade de reestruturar as perguntas sobre os atributos dos talheres e o momento adequado para realizá-las. Ficou estabeleceu que os formulários dos aspectos estéticos configuracionais e emocionais (PANAS) seriam feitos logo após a apresentação de cada conjunto, visando garantir uma retenção mais eficaz de detalhes. Identificou-se, também, a importância de ter no mínimo dois especialistas: um responsável pelos equipamentos e outro pela condução do experimento.

No segundo teste, foi notado que certos utensílios capturavam muito mais a atenção dos participantes, pois eles revelavam sensações expressas por termos como: "confortável", "quadrinhos", "rústico", "grosseiro", "arranham", e "não incomoda". Esse vocabulário indicou a necessidade de compreender a semiótica dos atributos destacados durante a fase de análise.

Além disso, observou-se que alguns comentários feitos pela equipe para reduzir a ansiedade durante a manipulação e encorajar um contato mais prolongado com os artefatos refletiram em respostas mais apuradas.

No terceiro teste, foi notada uma variação no vocabulário dos participantes e, em algumas ocasiões, foi necessário esclarecer o significado de termos como: "quadrinho", "personalidade", "refinado" e "forte".

Destaca-se a relevância de ter sido perguntado se houve ingestão de alimentos antes da coleta, especialmente se haviam consumido alimentos estimulantes como café, ou se houve alguma alteração em sua dieta habitual. Adicionalmente, foi enfatizada a necessidade de elaborar um roteiro detalhado para o funcionamento dos dispositivos, incluindo o momento de finalização das gravações e até quando a venda devia ser retirada.

As outras observações foram:

1. Manter o ambiente de coleta silencioso e isolado, pois o movimento e as conversas ao redor podiam interferir na coleta de dados.

2. Explicar a escala de sentimentos usando exemplos concretos para garantir a compreensão, tais como: "É bonito? Se sim, é pouco bonito (4) ou muito bonito (5); se não, é um pouco feio (2) ou muito feio (1); se for indiferente, neutro (3)".
3. No formulário dos atributos, foi fornecido o conceito básico sobre forma e textura para alinhar o entendimento com o vocabulário dos participantes.
4. Contextualizar as perguntas de "compra", sem restrições quanto ao poder aquisitivo ou localização.

As adaptações tiveram como principal objetivo tornar a coleta mais eficiente, equitativa e alinhada aos objetivos da pesquisa. Houve o monitoramento contínuo dessas mudanças para garantir resultados precisos e uma transição fluida para as próximas etapas do estudo.

3.4. Coleta de Dados

Os procedimentos de coleta foram organizados em 9 subetapas, com início na preparação da sala (organização e conforto lumínico e térmico), higienização e testes dos equipamentos.

3.4.1 PREPARAÇÃO

Na preparação do ambiente, além de assegurar as condições necessárias para a coleta, foi fundamental realizar um levantamento detalhado dos materiais indispensáveis e elaborar um roteiro minucioso para cada etapa. Essa ação teve como objetivo otimizar o tempo e evitar possíveis esquecimentos que pudessem interferir na coleta de dados.

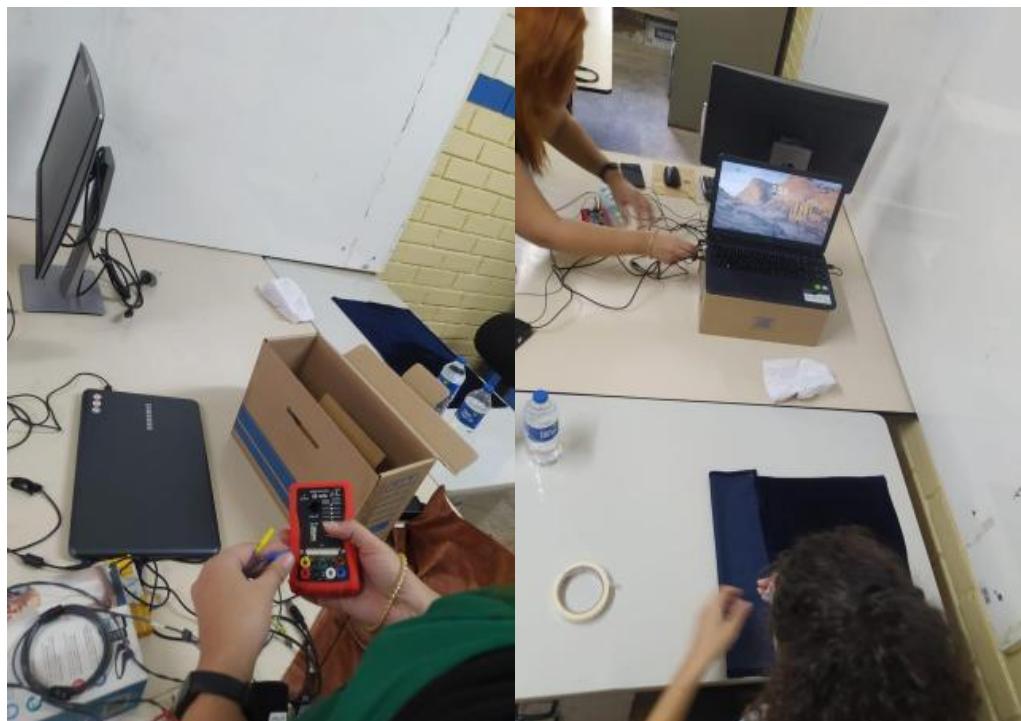
Os momentos de coleta demandaram uma ampla variedade de equipamentos, cabos, dispositivos de aferição, softwares, outros materiais e alguns itens específicos de papelaria.

No que concerne aos **equipamentos**, foram necessários um computador, celular, monitor, teclado e mouse. Quanto aos **cabos**, foram utilizados cabo de dados USB para celular, cabo HDMI, carregador de notebook e régua com quatro entradas USB. Quanto aos **dispositivos de aferição** compreenderam o Q-Wiz, os biossensores de EDA e Muse. Para a análise dos dados foram empregados **programas específicos** como: o *Mind Monitor* (gravação do EEG), o OBS (gravação de áudio/vídeo) e o *Bio.explorer* (gravação EDA). Além de um programa para a tela do celular no notebook, o qual possibilitava a manipulação e visualização do *Mind Monitor* pelo computador.

Além dos dispositivos eletrônicos **outros materiais** foram utilizados na coleta, tais como: talheres, venda para os olhos, suporte para celular, prendedor de cabo (caso algum participante precisasse), algodão, papel, água (para que os participantes pudessem se limpar), gel condutor (para melhorar o contato dos eletrodos), e um pano para forrar a mesa (com o intuito de proporcionar conforto e alívio tátil durante a coleta e delimitar a área de manipulação). Para o **registro dos resultados** foram utilizados materiais de papelaria (pranchetas e canetas). Enquanto para **documentação** necessária foram elaborados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Termo de Autorização de Uso de Imagem em duas vias, e questionários específicos (relativos ao bem-estar, PANAS, socioeconômico, etc.).

Em relação ao **roteiro da preparação** foram seguidos os seguintes passos: antes do voluntário chegar, era necessário espelhar o celular utilizando o *script* adequado para essa função. Em seguida, era preciso conectar o dispositivo Muse ao celular via *bluetooth*, e depois configurar o Bio.explorer para monitoramento da atividade eletrodérmica (EDA). Outro passo importante era configurar o OBS para gravação de vídeo, através do *webcam*, e verificar a janela de vídeo/imagem para garantir seu adequado funcionamento. Figura 23.

Figura 23. Preparação do local de coleta.



Fonte: Autora, 2023.

Em seguida, já com o participante presente, era iniciado o processo de apresentação. Era mostrado o local da coleta e fornecido um resumo da pesquisa, além de outras explicações

pertinentes ao estudo. Nesse momento, eram apresentados os termos de consentimento que deviam ser assinados para formalizar o consentimento.

3.4.2 RECEPÇÃO E INSTRUÇÕES

Os participantes eram acolhidos e recebiam uma breve apresentação sobre os propósitos da pesquisa, além da introdução aos equipamentos. Durante a demonstração dos dispositivos os voluntários eram convidados a tocá-los, enquanto se esclarecia que não havia passagem de corrente elétrica e que os equipamentos eram projetados para captar sinais do corpo, pois se ajustavam confortavelmente ao corpo humano. Figura 24.

Figura 24. Apresentação dos dispositivos de coleta.



Fonte: Autora, 2023.

O gel condutor era aplicado nos dedos dos participantes, com a explicação de que seria utilizado em quantidade mínima nos eletrodos do Muse, se necessário. Além disso, foi destacado que o gel servia como meio de contato para a captura de impulsos elétricos entre a pele e o eletrodo, como os utilizados em exames médicos. Essas instruções tinham o intuito de tranquilizar os participantes mais apreensivos. Em seguida, os dispositivos de coleta eram colocados nos participantes e sincronizados. Quando surgia qualquer dúvida, ela era prontamente esclarecida.

Posteriormente, são fornecidas as instruções sobre os procedimentos exploratórios e os formulários a serem preenchidos:

1. Como a pesquisa trata da percepção tátil das características dos conjuntos, os participantes eram encorajados a explorar o máximo possível: era permitido tocar com as pontas dos dedos, segurar e levantar.

2. Era permitido o manuseio dos talheres com ambas as mãos; por isso os sensores do EDA eram colocados no pulso da mão não dominante.
3. Não há respostas certas ou erradas; a intenção do experimento era obter a impressão do participante em relação aos conjuntos apresentados.
4. Era necessário evitar movimentos bruscos para não afetar a qualidade da coleta das respostas fisiológicas.
5. Exclusivamente na exploração háptica não era permitido falar. Quando perguntados, os participantes podiam falar livremente.
6. Os participantes podiam esclarecer dúvidas a qualquer momento.
7. A coleta consistiu em duas etapas: exploração háptica e questionários. Inicialmente, foi realizada a coleta do estado corporal sem estímulo, com duração de aproximadamente 1 minuto. Em seguida, foi apresentado um conjunto de garfo, faca e colher. Com o qual o participante teve um limite mínimo de tempo para explorar o conjunto completo, e sem restrição de tempo máximo. Logo após, os participantes respondem a algumas perguntas sobre as características do conjunto manuseado. Esse processo se repetiu até que todos tivessem manipulado os quatro conjuntos. Após essa última manipulação foram realizadas perguntas comparativas sobre os modelos apresentados. Por fim, os equipamentos foram removidos e aplicado o último formulário.

Figura 25. Instruções para coleta de dados.



Fonte: Autora, 2023.

Após essas instruções, os participantes respondiam ao formulário de Avaliação de Bem-estar, isto é, respondiam sobre como estavam seu estado físico e mental antes de começar a colocação dos dispositivos.

3.4.3 COLOCAÇÃO DOS DISPOSITIVOS

Primeiro era colocado o EDA na mão não dominante do participante, em seguida era colocado o Muse. Durante esse processo era assegurado se o voluntário tinha algo incomodando, caso contrário os dispositivos eram ajustados até que a pessoa estivesse confortável. Após a colocação dos equipamentos eram iniciadas as gravações dos dados brutos de ambos, sempre verificando a sincronização entre os dispositivos e utilizando o OBS para garantir a precisão dos dados coletados.

Figura 26. Colocações e ajustes dos dispositivos.



Fonte: Autora, 2023.

3.4.4 MANIPULAÇÃO DOS TALHERES

No teste piloto, o conjunto completo era apresentado e a pessoa tinha a oportunidade de manipulá-lo da maneira que considerasse melhor. No entanto, foi observado que a exploração era muito rápida, geralmente durando menos de 1 minuto, o que não proporcionava tempo suficiente para uma coleta consistente das respostas fisiológicas. Diante disso, modificou-se a forma de apresentação para um talher a cada 30 segundos, seguido de 30 segundos finais com o conjunto completo, objetivando obter coletas com aproximadamente dois minutos de exploração háptica. Entretanto, o tempo desse exercício, principalmente para o grupo de pessoas videntes sem vendas (PSV) e pessoas com deficiência visual (PCD), parecia ser excessivo, o que, na prática, resultou em coletas com duração média de cerca de um minuto e meio, tempo considerado razoável para uma coleta de qualidade.

A apresentação aconteceu de forma aleatória, visando evitar qualquer viés nas respostas dos participantes.

Figura 27. Exploração háptica dos talheres.



Fonte: Autora, 2023.

Para garantir que os participantes se sentissem à vontade, as pesquisadoras optaram por evitar a observação direta dos movimentos realizados por eles. Essa abordagem não interferiu na avaliação da exploração háptica, uma vez que os movimentos foram registrados em vídeo e posteriormente analisados.

Figura 28. Coletas de dados de PCD (esquerda), PVV (meio) e PSV (direita).



Fonte: Autora, 2023.

Após a exploração háptica dos talheres, o voluntário respondia ao protocolo PANAS (*Positive and Negative Affect Schedule*) e às perguntas abertas relacionadas à percepção dos atributos dos conjuntos. O processo era repetido para cada conjunto, e ao final, era aplicado o formulário socioeconômico e o de preferência (compra, não compra). Ao término disso, as gravações dos dispositivos Muse, EDA, e do OBS eram cessadas. Os equipamentos retirados do voluntário e respondido o formulário Socioeconômico.

3.4.5 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

A abordagem na aplicação dos questionários foi alterada após os testes pilotos, optamos por não fornecer as alternativas das perguntas, ou seja, os voluntários responderam de forma livre. Posteriormente foi realizada uma avaliação dos termos utilizados em relação aos atributos estéticos configuracionais dos artefatos.

Os conceitos de forma e textura eram esclarecidos visando uniformizar o entendimento das perguntas:

- Forma

A aparência visual e física de um objeto, incluindo suas dimensões, contornos e formato. É a configuração particular que pode ser identificada e descrita.

- Textura

É o elemento visual que caracteriza a qualidade de uma superfície. O que é determinado pela disposição e composição de suas características físicas, tais como: rugosidade, suavidade, padrões e irregularidades.

Após o teste piloto foram incluídas duas questões sobre como os participantes descreviam o conjunto e quais outras características identificaram. Os sentimentos positivos incluíram: interesse, ânimo, orgulho, determinação, alegria, surpresa. Enquanto os sentimentos negativos abrangeram: perturbação, chateação, culpa, susto, hostilidade, irritação, vergonha, tristeza e nojo.

3.4.6 ARMAZENAMENTO E FINALIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS

Toda a coleta foi gravada em vídeo com a finalidade de fazer uma análise mais refinada dos movimentos realizados e das considerações dos voluntários. Em relação aos dados objetivos os dados brutos foram organizados e armazenados em pastas individuais para cada voluntário, logo após a coleta. Cada pasta continha a gravação do vídeo no formato “.mp4”, os dados do EDA no formato “.bxs” e os dados de EEG no formato “.csv”. Esses dados foram preservados integralmente, tanto em um sistema de armazenamento em nuvem quanto em dispositivos de armazenamento físico *off-line*. Todas as análises e tratamentos subsequentes foram conduzidos utilizando cópias dos arquivos originais e mantendo os dados brutos intocados.

Em relação aos dados subjetivos, os formulários físicos foram armazenados em uma pasta designada exclusivamente para os documentos da pesquisa. Posteriormente, esses documentos foram digitalizados e uma cópia digital foi armazenada em um sistema de armazenamento em nuvem.

Figura 29. Procedimentos da coleta de dados.

1º Preparação	2º Recepção	3º Instruções
<ul style="list-style-type: none"> - Organização da sala do experimento; - Higienização dos equipamentos; - Verificação dos dispositivos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Acolhimento dos voluntários; - Breve apresentação da pesquisa; - Exibição dos equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimentos exploratório hápticos <i>Tocar com a ponta dos dedos; Agarrar e Levantar os artefatos</i> - Questionários
4º Avaliação de Bem-Estar	5º Colocação dos Dispositivos	6º Manipulação dos Talheres
<ul style="list-style-type: none"> - Questionário sobre o estado físico e mental do participante; - Elucidação de possíveis dúvidas; 	<ul style="list-style-type: none"> - EEG e EDA <i>Muse e Mind Monitor - GSR e Q-wiz</i> - Sincronização dos equipamentos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos conjuntos <i>Oslo HER e Cairo - Português</i> <i>Oslo TRA e Pele de Cobra - Brasileiro</i>
7º Aplicação dos Questionários	8º Armazenamento de Dados	9º Finalização da Coleta
<ul style="list-style-type: none"> - Perguntas do PANAS; - Perguntas de atributos e preferências; - Questionário socioeconômico; 	<ul style="list-style-type: none"> - Armazenamento de arquivos <i>EEG, EDA, Video, Audio, Questionários</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Retirada dos equipamentos; <i>EEG e EDA</i> - Assistência aos participantes;

Fonte: Autora, 2024.

3.5. Pré-Tratamento dos Dados

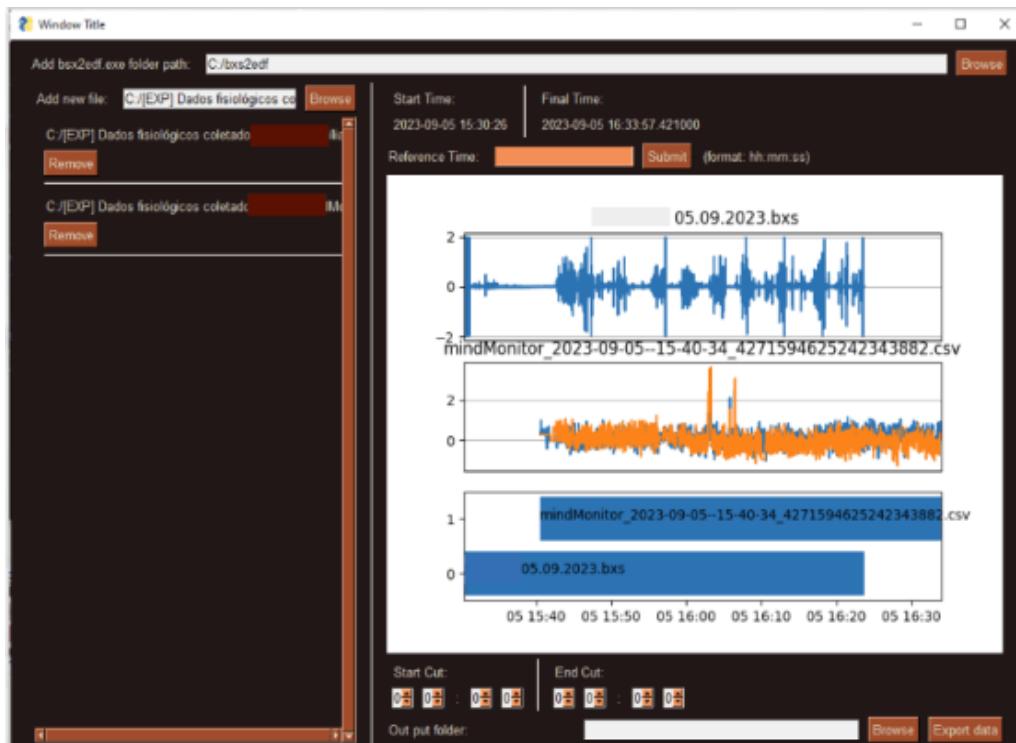
A etapa de pré-processamento dos dados surgiu da necessidade de tornar os dados adequados para análise. Apesar de todos os esforços para minimizar as variáveis do ambiente de avaliação, ainda existem artefatos indesejados (ruídos) captados pelos equipamentos do próprio corpo do participante, tais como: piscadas, batidas e ranger de dentes. Os quais não fazem parte da análise em questão.

Os registros originais das coletas, denominados arquivos brutos, passaram por um processo de edição para serem ajustadas aos horários das etapas analisadas, e de acordo com o momento real em que o experimento foi conduzido. Esse procedimento foi realizado de forma semiautomática e requereu a utilização de programas específicos, tais como: Planilhas do Excel, o CSST (Conversor e Sincronizador de Séries Temporais) e o EEGLab.

As planilhas do Excel foram utilizadas para registrar o tempo com os vídeos das coletas como referência. O CSST foi então empregado para realizar os cortes e sincronização dos arquivos, seguindo as marcações das planilhas, bem como para converter os arquivos do EDA do formato ".bxs" para ".csv", tornando-os passíveis de análise. É importante ressaltar que esse

programa foi especificamente desenvolvido para esta pesquisa, por um profissional de programação, visando superar os desafios relacionados ao tempo e à dimensão dos dados coletados. Figura 30.

Figura 30. Conversor e Sincronizador de Séries Temporais (CSST).



Fonte: Autora, 2023.

Posteriormente, no EEGLab, os arquivos editados foram submetidos a filtros para remover o máximo de ruídos e exportados no formato ".set". No caso dos arquivos do EEG, também foram eliminados os canais dos córtices temporais.

3.6. Tratamento dos Dados

Os dados objetivos, já pré-tratados, passaram por uma série adicional de processos com o software *BrainStorm*⁷. Essa ferramenta colaborativa de código aberto foi dedicada à análise de registros cerebrais, incluindo MEG, EEG, FNIRS, ECG, eletrodos de profundidade e eletrofisiologia. No contexto desta pesquisa o *BrainStorm* foi utilizado para realizar análises espectrais das ondas cerebrais, filtrando e discriminando os sinais por frequência.

⁷ O software *BrainStorm* tem como objetivo fornecer ferramentas amigáveis e intuitivas para a comunidade científica que utiliza MEG/EEG como técnica experimental, promovendo a reproduzibilidade e produtividade na pesquisa. Embora seja desenvolvido com Matlab, uma versão executável independente de plataforma está disponível para download, não exigindo licença Matlab e permite a análise de dados sem conhecimento de programação.

A análise espectral forneceu os dados numéricos da atividade para cada hemisfério cerebral, permitindo comparações dos valores. Eses dados fisiológicos, como valência e intensidade, foram associados às ondas alfa e beta, os quais proporcionaram uma compreensão abrangente das respostas emocionais dos participantes. As etapas de preparação dos arquivos foram cruciais para garantir uma análise precisa e significativa dos dados relativos aos índices de assimetria cortical obtidos no experimento.

A aplicação dos conceitos de valência e ativação emocional exigiu uma investigação estatística e empírica dos dados. Para desenvolver critérios de comparação capazes de identificar alterações fisiológicas significativas em relação ao estado basal, que é o referencial padrão do participante em repouso, foi utilizada a ferramenta estatística *Z-score*. Esse método permitiu a análise dos dados fisiológicos sob duas condições distintas: basal e estimulado.

Durante a análise, foi observado que os dados do estado basal não apresentaram consistência absoluta, com picos fisiológicos fora do padrão matemático esperado. Tal variação é biologicamente normal, uma vez que o corpo humano realiza ajustes contínuos para manter a homeostase. Assim, para identificar alterações significativas, foi determinado o percentual de variação biológica normal para cada participante. Caso o percentual de pontos fora do padrão, durante a estimulação, fosse menor do que no estado basal, ficou sendo considerado que não houve uma reação emocional significativa ao estímulo.

Tomando como base o citado acima, os dados objetivos foram cruzados seguindo critérios rigorosamente estabelecidos. Primeiramente, verificou-se a ativação do EDA (atividade eletrodérmica), e, em seguida, pela análise da valência por meio da assimetria cortical registrada pelos dados do EEG (eletroencefalograma). A aplicação rigorosa desses critérios teve como objetivo considerar os desvios padrão do estado basal, garantindo a precisão na identificação de alterações emocionais significativas.

É relevante destacar que as análises foram conduzidas por blocos, ou seja, com base na média dos picos fisiológicos registrados em cada etapa da exploração tátil ou basal dos participantes. Embora fosse possível realizar a análise individualizada de cada pico fisiológico, correlacionando-os com as reações comportamentais e discursivas observadas em vídeo para identificar o contexto de cada alteração emocional, essa abordagem não foi viável devido a limitação de tempo.

Por outro lado, os dados subjetivos das respostas conscientes foram processados por meio de um formulário do *Google*. As respostas foram digitalizadas e convertidas em planilhas do *Excel*, com o objetivo de compreender as motivações dos participantes em relação aos diferentes conjuntos de talheres, bem como as relações emocionais e cognitivas expressas em suas respostas.

3.6.1 DADOS OBJETIVOS

No tratamento dos dados do EDA e do EEG o desafio foi definir quais os parâmetros de análise. Para os arquivos do EDA foi definido o *Z-score* por se tratar de uma ferramenta estatística que permite avaliar a posição de um valor específico em relação à média de um conjunto de dados, levando em consideração o desvio padrão. Em relação aos dados do EEG foi estabelecido a teoria de assimetria cortical de BARROS et al. (2022), em conjunto por critérios de exclusão definidos também com a utilização do *Z-score*.

A fórmula do *Z-score*⁸ permite quantificar o quanto um valor se afasta da média em termos de desvios padrão, facilitando a comparação e interpretação de dados estatísticos. O cálculo é realizado através da seguinte forma:

$$Z = \frac{X - \text{Média}_{\text{Basal}}}{\text{Desvio Padrão}_{\text{Basal}}}$$

Essa ferramenta estatística foi fundamental para determinar a probabilidade de os dados fisiológicos aferidos (valores de X) durante a exploração háptica estarem dentro ou fora do padrão, com base no valor basal individual de cada participante. Essa métrica é amplamente utilizada em diversas áreas, como finanças, medicina, psicologia e marketing, para avaliar o desempenho de um determinado valor em relação à média e ao desvio padrão de um conjunto de dados (ENES e SLATER, 2013).

Assimetria Cortical

De acordo com BARROS et al. (2022), para determinar a valência emocional experimentada por um indivíduo, é necessário identificar qual hemisfério cerebral está mais ativo em termos dos valores de alfa. Isso é realizado através da coleta de dados do EEG, após o pré-tratamento

⁸ O cálculo do *Z-score* é $Z = (X - \mu) / \sigma$, onde Z representa o escore Z, X é o valor específico, μ é a média do conjunto de dados e σ é o desvio padrão do conjunto de dados. No texto essa fórmula foi adaptada para facilitar a compreensão do raciocínio.

adequado. Em seguida, é aplicado o seguinte cálculo: a subtração da potência dos valores de alfa do córtex frontal esquerdo pelos do córtex frontal direito. Sendo representado pela seguinte fórmula:

$$LN.(\alpha_{Direito}) - LN.(\alpha_{Esquerdo}) = Assimetria\ Cortical$$

O sinal (positivo ou negativo) desse cálculo indica qual área do cérebro apresentou maior atividade e, consequentemente, determina a valência emocional do indivíduo naquele momento. Um valor positivo (+X) sugere uma maior atividade de alfa no hemisfério esquerdo, indicando a vivência de emoções positivas. Por outro lado, um valor negativo (-X) indica mais atividade no hemisfério direito, uma região associada ao processamento de emoções negativas

Dados EDA

Inicialmente, os arquivos foram organizados conforme as diferentes etapas de análise, ou seja, primeiro os dados referentes ao valor basal e, em seguida cada tipo de conjunto de talheres (Oslo HER, Cairo, Oslo TRA e o Pele de Cobra).

Posteriormente, foi elaborado um modelo no Excel para calcular e entender como os valores de Z na fórmula se comportariam a partir dos dados fisiológicos. Com base nisso, os valores de Z foram definidos de acordo com a probabilidade de confiança dos dados, com o objetivo de quantificar a ocorrência de picos nos dois estados (basal e estimulado).

Os parâmetros de Z estabelecidos foram os seguintes: $Z > 1,3$ (95% - 96%), $Z > 1,7$ (97% - 98%), $Z > 2,0$ (90% - 91%) e $Z > 2,4$ (acima de 99%). A partir desses valores, foi calculada a porcentagem de ativação em relação à quantidade total de valores da etapa, com o intuito de identificar os níveis de ativação dos participantes. Tabela 1.

Tabela 1. Modelo da planilha do Z-score.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1					95 - 96%	97 - 98%	90 - 91%	99%					
2	time stamp	CH1:EEG	Z-SCORE	Z > 1,3%	Z > 1,7	Z > 2,0	Z > 2,4		TABELA Z-SCORE	QUANT. ATIV.	QUANT TOTAL	% QUANT. ATIV.	
3	05/09/2023 10:36	2,28E+15	0,78E+00	• NÃO	NÃO	NÃO	NÃO		Z > 1,3	6246	41985	14,88%	
4	2023-09-05 10:36:30.003906	2,43E+16	0,21E+01	• SIM	SIM	SIM	NÃO		Z > 1,7	3677	41985	8,76%	
5	2023-09-05 10:36:30.007812	2,57E+16	0,22E+01	• SIM	SIM	SIM	NÃO		Z > 2,0	2504	41985	5,96%	
6	2023-09-05 10:36:30.011719	2,60E+16	0,22E+01	• SIM	SIM	SIM	NÃO		Z > 2,4	1670	41985	3,98%	
7	2023-09-05 10:36:30.015625	2,80E+16	0,23E+01	• SIM	SIM	SIM	NÃO						
8	2023-09-05 10:36:30.019531	3,03E+16	0,24E+01	• SIM	SIM	SIM	SIM		BASAL				
9	2023-09-05 10:36:30.023438	3,19E+16	0,25E+01	• SIM	SIM	SIM	SIM		Média	-1,09E+16			
10	2023-09-05 10:36:30.027344	3,43E+16	0,27E+01	• SIM	SIM	SIM	SIM		DESV. PAD.	1,69E+16			
11	2023-09-05 10:36:30.031250	3,60E+15	0,86E+00	• NÃO	NÃO	NÃO	NÃO						

Fonte: Autora, 2023

A coluna A e B são as informações captados pelo EDA. A coluna C apresenta do cálculo do Z utilizando os valores da média (célula K9 na tabela) e desvio padrão (célula K10 na tabela) do basal de cada participante. Da coluna E até a coluna H são destinadas a identificar a relação entre o valor de Z e os parâmetros de probabilidade. Se o valor for maior que o parâmetro a célula é indicada com a palavra “SIM” em verde, porque foi ativada. Caso contrário, é escrito “NÃO”. No intervalo de J2:M6 é feita uma tabela numérica com os dados cruciais da etapa: coluna J, parâmetros estipulados; a coluna K indica a quantidade de valores que foram acima dos parâmetros; a coluna L têm o número total de valores do canal no documento; e a coluna M é a razão entre a quantidade de ativação sobre a quantidade de valores total vezes cem.

A princípio foram considerados os números negativos, mas os resultados de alguns participantes tiveram uma porcentagem de ativação ilógica, com porcentagens de 99% a 100%. O que instigou a desconsideração dos valores negativos. Contudo, em seguida verificou-se a quantidade de ativações excessivamente pequenas, o que não parecia fora do normal, mas que incentivou a aplicação do cálculo nos próprios dados do basal.

A expectativa do cálculo do Z-score, nos próprios arquivos de referência (basal), era a ausência de ativação; uma vez que esses seriam o padrão de referência. Entretanto, verificou-se a presença de ativação. Por esse motivo essa porcentagem de ativação (no basal) foi considerada como uma porcentagem de “erro”. Devendo ser comparada, com a ativação dos outros talheres, como critério de exclusão. Tabela 2.

Tabela 2. Modelo da Planilha z-score do basal.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1					95 - 96%	97 - 98%	90 - 91%	99%					
2	time stamp	CH1:EEG	Z-SCORE		Z > 1,3%	Z > 1,7	Z > 2,0	Z > 2,4	TABELA Z-SCORE	QUANT. ATIV.	QUANT TOTAL	% QUANT. ATIV.	
3	01/09/2023 15:25	0,31E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	Z > 1,3	59	14849	0,40%	
4	2023-09-01 15:25:45.003906	0,39E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	Z > 1,7	59	14849	0,40%	
5	2023-09-01 15:25:45.007812	0,45E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	Z > 2,0	59	14849	0,40%	
6	2023-09-01 15:25:45.011719	0,35E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	Z > 2,4	59	14849	0,40%	
7	2023-09-01 15:25:45.015625	0,38E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO					
8	2023-09-01 15:25:45.019531	0,35E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO					
9	2023-09-01 15:25:45.023438	0,37E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO					
10	2023-09-01 15:25:45.027344	0,55E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO					
11	2023-09-01 15:25:45.031250	0,60E-02	-0,40E-02		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO					

Fonte: Autora, 2024.

Isso posto, foi elaborado outro modelo de tabela para melhor observar os dados do EDA por participante. Nesse modelo é visto as porcentagens de ativação da interação dos talheres em relação ao basal. Nesta foram exaltados os números que foram acima do basal com a cor verde, e valores muito próximos ou iguais ao basal com a cor amarela. Isso foi necessário para identificar os dados que tiveram uma ativação significativa de ativação. Tabela 3.

Tabela 3. Modelo de planilha dos dados de EDA por participante.

P03-PVV	Z > 1,3	Z > 1,7	Z > 2,0	Z > 2,4
BASAL	6,05E+07			
% DE ERRO	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
OSLO HER	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%
CAIRO	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
OSLO TRA	0,14%	0,14%	0,14%	0,14%
PELE DE COBRA	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%

Fonte: Autora, 2024.

Em seguida, foi realizada uma síntese por conjunto de talheres para quantificar a ativação, Tabela 4. Os resultados indicam que o conjunto de talheres com mais ativação foi o Oslo TRA, com nove ativações no total. Enquanto os outros conjuntos (Oslo HER, Cairo e Pele de Cobra) tiveram a mesma quantidade de ativação, com sete ativações cada.

Tabela 4. Resultados de ativação por conjunto.

Oslo HER			
PART.	ATIVAÇÃO	% BASAL	Z-SCORE > 2
P01-PVV	N	0,40%	0,07%
P02-PVV	ATIVADO	1,36%	6,23%
P03-PVV	N	0,25%	0,18%
P04-PVV	N	1,79%	0,13%
P05-PVV	ATIVADO	0,03%	0,10%
P06-PSV	ATIVADO	1,36%	1,42%
P07-PSV	N	0,42%	0,17%
P08-PSV	ATIVADO	3,56%	7,70%
P09-PCD	N	1,05%	0,37%
P10-PCD	N	1,26%	0,99%
P11-PCD	N	1,37%	0,26%
P12-PSV	N	3,04%	2,60%
P13-PSV	ATIVADO	3,28%	4,05%
P14-PSV	N	0,92%	0,50%
P15-PCD	ATIVADO	3,37%	3,70%
P16-PCD	ATIVADO	3,80%	4,97%
TOTAL ATIVAÇÃO			7

Fonte: Autora, 2024.

Quando foi verificado os resultados de ativação por grupo, observou-se uma diferença de reação em relação as especificidades de cada grupo, isto é, existe uma diferença no padrão de recepção de estímulos hápticos entre as Pessoas com Deficiência Visual (PCD), Pessoas Videntes Vendadas (PVV) e Pessoas Videntes Sem Vendas (PSV). Tabela 4.

Dados do EEG

De início, com os dados pré-tratados, foi organizado os dados de alfa direito e esquerdo por etapa. Nesse levantamento foi realizado a primeira exclusão de um dos participantes, devido

à perda dos dados de referência padrão do participante, o que torna impossível saber se a reação emocional da valência teve uma alteração significativa.

Em seguida, foi desenvolvido outra tabela modelo para calcular automaticamente a assimetria cortical dos participantes. Tabela 5.

Tabela 5. Modelo de planilha da assimetria cortical do basal.

BASAL					
PART	ASSIMETRIA	LOG DIR.	LOG ESQ.	α DIR.	α ESQ.
P01-PVV	4,52	-3,871	-8,388	2,08E-02	2,28E-04
P02-PVV	5,07	-4,454	-9,523	1,16E-02	7,32E-05
P03-PVV	3,03	-4,461	-7,494	1,15E-02	5,57E-04
P04-PVV	4,34	-4,384	-8,721	1,25E-02	1,63E-04
P05-PVV	4,46	-4,933	-9,392	7,20E-03	8,34E-05
P06-PVE	2,63	-4,562	-7,188	1,04E-02	7,55E-04
P07-PVE	4,62	-3,299	-7,922	3,69E-02	3,63E-04
P08-PVE	4,25	-2,655	-6,904	7,03E-02	1,00E-03
P09-PCD	0,17	-7,501	-7,668	5,53E-04	4,67E-04
P10-PCD	-0,21	-8,821	-8,606	1,48E-04	1,83E-04
P11-PCD	-1,52	-7,941	-6,421	3,56E-04	1,63E-03
P12-PVE	0,30	-7,367	-7,669	6,32E-04	4,67E-04
P13-PVE	0,00	0,000	0,000	0	0
P14-PVE	0,74	-8,749	-9,489	1,59E-04	7,57E-05
P15-PCD	0,00	-6,952	-6,951	9,57E-04	9,57E-04
P16-PCD	0,44	-8,295	-8,735	2,50E-04	1,61E-04

Fonte: Autora, 2024.

Contudo, em razão da carência de critérios de comparação dos dados de EEG, foram utilizados os mesmos mecanismos de estatística (Z-score) utilizados com os dados do EDA. Para isso foi necessário importar os arquivos do EEG, especificamente dos basais, através do EEGLab – para retirar os ruídos e filtrar as frequências (Notch), para exportar no formato “. pdf” para importar no CSST (Conversor e Sincronizador de Séries Temporais) e depois converter o arquivo para “.csv”. Assim, foi possível calcular o critério de exclusão pelo Z-score – como nos arquivos de EDA – de cada eletrodo (AF7 e AF8). Tabela 6.

Tabela 6. Modelo de planilha dos eletrodos AF7/AF8.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1				95 - 96%	97 - 98%	90 - 91%	99%					
2	time stamp	EEG AF7	Z-SCORE	Z > 1,3%	Z > 1,7	Z > 2,0	Z > 2,4		TABELA Z-SCORE	QUANT. ATIV.	QUANT TOTAL	% QUANT. ATIV.
3	19/02/2024 14:20	-3,32E+15	-0,14E+00	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO		Z > 1,3	1169	13090	8,93%
4	2024-02-19 14:20:31	-2,32E+15	-0,68E+00	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO		Z > 1,7	754	13090	5,76%
5	2024-02-19 14:20:31	-1,05E+16	0,18E-01	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO		Z > 2,0	512	13090	3,91%
6	2024-02-19 14:20:31	3,70E-01	0,11E+01	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO		Z > 2,4	233	13090	1,78%
7	2024-02-19 14:20:31	1,62E+16	0,17E+01	SIM		NÃO	NÃO					
8	2024-02-19 14:20:31	2,46E+16	0,19E+01	SIM	SIM	NÃO	NÃO		BASAL			
9	2024-02-19 14:20:31	2,85E+16	0,19E+01	SIM	SIM	NÃO	NÃO		Média	-2,64E+14		
10	2024-02-19 14:20:31	2,85E+16	0,17E+01	SIM	SIM	NÃO	NÃO		DESV. PAD.	1,50E+16		
11	2024-02-19 14:20:31	2,52E+16	0,14E+01	SIM		NÃO	NÃO					

Fonte: Autora, 2024.

A partir desse levantamento foi estabelecido o critério de comparação. Tabela 7. Dessa forma, dispomos de uma métrica com fundamentação estatística para investigar a possível disparidade entre o estado basal de um indivíduo e seu estado sob influência de estímulos.

Tabela 7. Modelo de planilha de definição do critério.

PART	AF7	Z > 1,3	Z > 1,7	Z > 2,0	Z > 2,4	MÉDIA	DESV. PAD.	AF8	Z > 1,3	Z > 1,7	Z > 2,0	Z > 2,4	MÉDIA	DESV. PAD.
P01-PVV	8,93%	8,93%	5,76%	3,91%	1,78%	-2,64E+14	1,50E+16	9,30%	9,30%	4,62%	3,03%	1,70%	1,66E+14	1,81E+16
P02-PVV	8,64%	8,64%	5,05%	3,57%	2,00%	-3,27E+14	1,39E+16	8,12%	8,12%	4,05%	2,38%	1,21%	-3,04E+12	1,71E+16
P03-PVV	7,73%	7,73%	5,06%	3,19%	1,32%	-2,78E+14	1,65E+16	8,04%	8,04%	3,91%	2,33%	1,18%	-2,70E+12	1,73E+16
P04-PVV	9,49%	9,49%	5,84%	3,87%	1,90%	2,97E+14	1,45E+16	8,47%	8,47%	4,37%	2,44%	1,23%	-3,03E+14	1,69E+16
P05-PVV	7,64%	7,64%	5,47%	4,04%	2,80%	-3,31E+14	1,06E+16	7,88%	7,88%	4,64%	2,98%	1,70%	-1,69E+14	1,47E+16
P06-PVE	7,87%	7,87%	5,23%	3,60%	1,65%	6,58E+14	1,65E+16	8,74%	8,74%	4,71%	2,72%	1,32%	3,34E+14	1,68E+16
P07-PVE	8,18%	8,18%	5,45%	3,67%	1,59%	-2,97E+14	1,63E+16	9,27%	9,27%	4,88%	3,49%	2,13%	-4,77E+14	1,92E+16
P08-PVE	8,05%	8,05%	5,30%	3,31%	2,15%	3,52E+15	1,72E+16	7,82%	7,82%	4,75%	3,61%	2,31%	-1,32E+14	1,92E+16
P09-PCD	7,68%	7,68%	4,77%	3,30%	1,47%	-3,97E+14	1,70E+16	7,38%	7,38%	5,02%	3,47%	1,52%	4,53E+14	1,68E+16
P10-PCD	8,70%	8,70%	5,87%	3,81%	1,53%	9,07E+13	1,64E+16	9,06%	9,06%	5,71%	3,74%	1,69%	-3,02E+14	1,52E+16
P11-PCD	7,04%	7,04%	4,16%	2,91%	1,71%	-3,33E+15	1,65E+16	8,37%	8,37%	4,27%	2,50%	1,29%	-4,78E+14	1,79E+16
P12-PVE	7,59%	7,59%	5,12%	3,56%	1,49%	-8,04E+12	1,66E+16	8,46%	8,46%	5,66%	3,64%	1,55%	7,75E+14	1,63E+16
P13-PVE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00E+00	0,00E+00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00E+00	0,00E+00
P14-PVE	10,72%	10,72%	6,60%	4,18%	1,98%	9,42E+14	1,39E+16	8,41%	8,41%	5,14%	3,47%	1,67%	-4,86E+14	1,52E+16
P15-PCD	7,29%	7,29%	4,89%	3,80%	2,29%	-6,20E+13	1,48E+16	7,29%	7,29%	4,95%	3,81%	2,33%	6,99E+13	1,38E+16
P16-PCD	8,94%	8,94%	5,76%	3,78%	3,78%	-1,44E+14	1,53E+16	8,14%	8,14%	5,58%	3,76%	1,65%	1,03E+15	1,62E+16

Fonte: Autora, 2024.

O critério de exclusão foi determinado com base no Z-score do basal, no qual foi estabelecido um parâmetro de 10% de diferença para considerar uma alteração válida de valência. Diante disso, foi elaborada uma tabela para identificar os dados válidos: primeiramente, é calculada a diferença entre o valor da assimetria do basal e o do conjunto; em seguida, é calculada a porcentagem de diferença em relação ao valor basal. Se essa diferença for superior a 10%, a coleta é considerada válida; caso contrário, é descartada.

Tabela 8. Modelo de planilhas dos dados de EEG válidos.

OSLO PT				
PART	CRITÉRIO	% P	#	ASSIMETRIA
P01-PVV-	X	-4%	-0,190	4,326
P02-PVV-	X	-3%	-0,168	4,901
P03-PVV-	VÁLIDO	29%	0,879	3,911
P04-PVV-	X	0%	0,002	4,339
P05-PVV-	VÁLIDO	-14%	-0,646	3,812
P06-PVE-	VÁLIDO	52%	1,360	3,986
P07-PVE-	VÁLIDO	47%	2,171	6,794
P08-PVE-	X	4%	0,185	4,434
P09-PCD-	VÁLIDO	660%	1,107	1,274
P10-PCD-	VÁLIDO	-15%	0,033	-0,182
P11-PCD-	VÁLIDO	-138%	2,103	0,583
P12-PVE-	VÁLIDO	-355%	-1,071	-0,770
P13-PVE-	X	0%	0,982	0,982
P14-PVE-	VÁLIDO	-58%	-0,428	0,312
P15-PCD-	VÁLIDO	-90313%	0,613	0,612
P16-PCD-	VÁLIDO	52%	0,230	0,671

Fonte: Autora, 2024.

3.6.2 DADOS SUBJETIVOS

Os dados subjetivos foram obtidos através da análise das gravações dos vídeos e das respostas dos formulários registrados em planilhas. No que diz respeito à exploração háptica foram observados os procedimentos exploratórios, nos quais foram realizadas análises sobre a exploração de cada conjunto de talheres por grupo de participantes. A variação na forma de exploração pode contribuir para a compreensão da identificação tátil das características dos conjuntos.

Além disso, as respostas dos formulários foram digitalizadas no formulário do *Google* e geraram planilhas que auxiliaram na compreensão das respostas de cada grupo analisado. Esses registros possibilitaram uma análise mais aprofundada das percepções e experiências dos participantes, fornecendo *insights* valiosos para o estudo em questão.

3.7. Análise dos Dados

A análise dos dados começou a ser realizada com a separação entre respostas conscientes e não conscientes, e logo em seguida pelo cruzamento desses dados.

Nos **dados objetivos**, foram analisados os picos do EDA em conjunto com a assimetria cortical do EEG. A intensidade foi identificada usando o *Z-score*, uma medida numérica que descreve a relação entre um valor e a média de um grupo, medida em termos de desvios padrão. Para a valência, verificamos os índices de atividade de ondas Alfa nos hemisférios direito e esquerdo, comparando a atividade em cada hemisfério em um dado momento. Nessa pesquisa a valência é identificada em blocos durante a exploração de cada conjunto, permitindo comparações entre os conjuntos apresentados.

Em relação aos **dados subjetivos**, foram realizadas análises das respostas do *PANAS* e discurso dos participantes para compreender sua reação diante do contato com os conjuntos.

O **cruzamento das respostas** foi realizado comparando os dados coletados em cada ferramenta de análise, e em relação ao período de interação com cada conjunto de talheres. Essa análise foi conduzida utilizando gráficos e planilhas, a qual facilitou a interpretação dos resultados.

4. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados do estudo a partir da análise dos aspectos técnicos dos talheres selecionados; das respostas fisiológicas do sistema nervoso autônomo e do sistema nervoso central durante o primeiro contato com os talheres selecionados; do perfil socioeconômico dos voluntários; e das respostas subjetivas durante o primeiro contato com os talheres selecionados através de protocolos de autorrelato. Inicialmente, os dados foram analisados individualmente pelas ferramentas já citadas anteriormente, e posteriormente cruzados a fim de encontrar relações entre as respostas.

Em relação ao **bem-estar emocional**, a maioria dos participantes avaliou seu estado emocional como positivo, o que sugere que a amostra se encontrava em um estado emocional neutro a levemente positivo. A **qualidade do sono** variou entre razoável a boa, com a maioria dos participantes relatando uma noite de sono satisfatória antes do experimento. Notou-se que os voluntários que consumiram café, no dia da coleta, tendiam a atribuir pontuações mais elevadas à qualidade do sono e ao bem-estar geral, em comparação com os que não consumiram. Essa tendência sugere uma possível correlação entre o consumo de café e uma percepção positiva do bem-estar e sono, conforme evidenciado nos **padrões de consumo de café**.

4.1 Análise dos Atributos Técnicos dos Conjuntos

Todos os conjuntos de talheres analisados são de aço inox. Os conjuntos portugueses (OSLO HER e CAIRO) têm a ter pesos moderados, enquanto os conjuntos nacionais (OSLO TRA e PELE DE COBRA) são mais leves. Embora haja variação quanto a textura em cada conjunto, todos oferecem uma experiência tátil única a cada voluntário.

4.1.1. OSLO HERDMAR

No catálogo da empresa em 2023 esse conjunto é denominado Oslo 082 (OSLO HER). O conjunto OSLO HER apresenta três peças: garfo, faca e colher. O garfo possui comprimento total de 20,9 cm, dentes de 7,4 cm de comprimento, 2,1 cm de largura e 0,2 cm de espessura. O cabo possui 13,5 cm de comprimento, 1,6 cm de largura e 0,2 cm de espessura, e pesa 57 g. A faca possui comprimento total de 23 cm, lâmina de 10,3 cm de comprimento, 1,6 cm de

largura e 0,1 cm de espessura. O cabo possui de 12,7 cm de comprimento, 1,6 cm de largura e 0,5 cm de espessura, e pesa 74 g.

Figura 31. Conjunto OSLO HER.



Fonte: Autora, 2023.

A colher tem comprimento total de 21,1 cm, concha de 8,0 cm de comprimento, 4,3 cm de largura e 0,2 cm de espessura. O cabo possui 13,1 cm de comprimento, 1,1 cm de largura, 0,2 cm de espessura, e pesa 63 g. Todas as peças apresentam textura lisa, com arestas e vértices arredondados.

Tabela 9. Atributos do conjunto OSLO HER.

CONJUNTO	GARFO	FACA	COLHER
FORMA	Comprimento Total: 20,9 cm Dentes Comprimento: 7,4 cm Largura + : 2,1 cm Largura - : 2,1 cm Espessura: 0,2 cm Cabo Comprimento: 13,5 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 0,6 cm Espessura: 0,2 cm	Comprimento Total: 23 cm Lâmina Comprimento: 10,3 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 1,0 cm Espessura: 0,1 cm Cabo Comprimento: 12,7 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 0,6 cm Espessura: 0,5 cm	Comprimento Total: 21,1 cm Concha Comprimento: 8,0 cm Largura + : 4,3 cm Largura - : 1,5 cm Espessura: 0,2 cm Cabo Comprimento: 13,1 cm Largura + : 1,1 cm Largura - : 0,6 cm Espessura: 0,2 cm
PESO	57 g	74 g	63 g
TEXTURA	Lisa; Aresta e vértices arredondados;	Lisa; Aresta e vértices arredondados;	Lisa; Aresta e vértices arredondados;

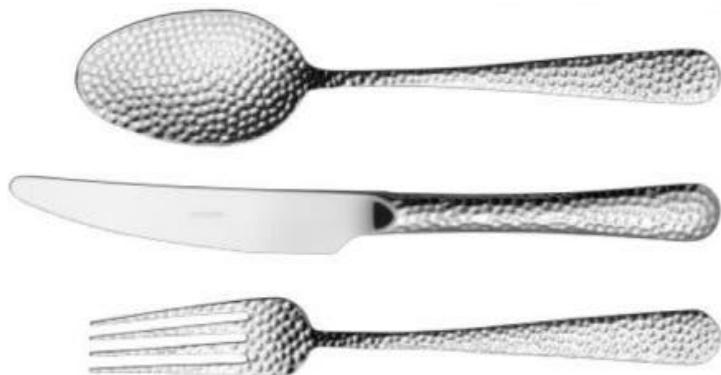
Fonte: Autora, 2024.

O conjunto OSLO HER apresenta simetria em todas as dimensões, laterais arredondadas e uma ponta inferior levemente curvada, complementada por traçados predominantemente retilíneos, peso 194 g, textura lisa e brilhante.

4.1.2. CAIRO

O segundo conjunto também pertence a marca HARDMAR, identificado no catálogo de 2023 como Cairo 201 (CAIRO). O conjunto CAIRO também é composto por três peças: o garfo possui comprimento total de 20,3 cm, dentes medindo 7,3 cm de comprimento, 1,7 cm de largura na parte superior e 2,7 cm na parte inferior, e espessura de 0,2 cm. O cabo possui 13,0 cm de comprimento, 1,8 cm de largura na parte superior e 0,5 cm na parte inferior, com espessura de 0,4cm e pesa 61 g.

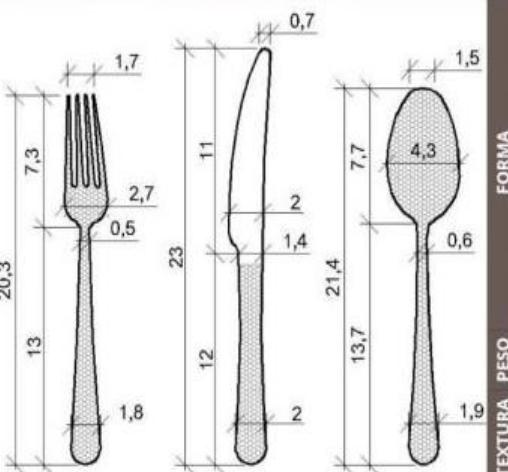
Figura 32. Conjunto de talheres CAIRO.



Fonte: Autora, 2023.

A faca possui 23 cm de comprimento total, lâmina de 11,0 cm de comprimento, 2,0 cm de largura na parte superior e 0,7 cm na parte inferior, e espessura de 0,1 cm. Seu cabo possui 12,0 cm de comprimento, 2,0 cm de largura na parte superior e 1,4 cm na parte inferior, espessura de 0,8 cm, e pesa 102 g. A colher possui o comprimento total de 21,4 cm, concha medindo 7,7 cm de comprimento, 4,3 cm de largura na parte superior e 1,5 cm na parte inferior, e espessura de 0,2 cm. Seu cabo possui 13,7 cm de comprimento, 1,9 cm de largura na parte superior e 0,6 cm na parte inferior, espessura de 0,5 cm, e pesa 85 g. A textura do conjunto é rugosa e irregular, presente no cabo e na parte interna dos dentes. Na faca é presente apenas no cabo, enquanto na colher está no cabo e na parte interna da concha.

Tabela 10. Atributos do conjunto CAIRO.

CONJUNTO	GARFO	FACA	COLHER
	Dentes Comprimento: 7,3 cm Largura + : 1,7 cm Largura - : 2,7 cm Espessura: 0,2 cm Cabo Comprimento: 13,0 cm Largura + : 1,8 cm Largura - : 0,5 cm Espessura: 0,4 cm	Comprimento Total: 20,3 cm Lâmina Comprimento: 11,0 cm Largura + : 2,0 cm Largura - : 0,7 cm Espessura: 0,1 cm Cabo Comprimento: 12,0 cm Largura + : 2,0 cm Largura - : 1,4 cm Espessura: 0,8 cm	Comprimento Total: 23 cm Concha Comprimento: 7,7 cm Largura + : 4,3 cm Largura - : 1,5 cm Espessura: 0,2 cm Cabo Comprimento: 13,7 cm Largura + : 1,9 cm Largura - : 0,6 cm Espessura: 0,5 cm
TEXTURA	Rugoso, Irregular, presente no cabo e na parte interna dos dentes	Rugoso, Irregular, presente no cabo	Rugoso, Irregular, presente no cabo e na parte interna da concha
PESO	61 g	102 g	85 g

Fonte: Autora, 2024.

Os talheres da linha CAIRO possuem cabos largos e peso de 218 g, laterais arredondadas e uma transição suave entre o cabo e a parte superior. A textura rugosa, com alto relevo circulares entre 1 mm e 2,5 mm, está presente nos cabos frontalmente, na parte interna dos dentes e da concha, assim como na parte traseira do cabo da faca, incluindo suas laterais.

4.1.3. OSLO TRAMONTINA

O terceiro conjunto de talheres é da marca TRAMONTINA e pertence a linha Oslo (OSLO TRA). O conjunto OSLO TRA consiste em três peças distintas: garfo, faca e colher. O garfo possui comprimento total de 20,0 cm, dentes medindo 6,8 cm de comprimento, 2,6 cm de largura na parte superior e 1,8 cm na parte inferior, e espessura de 0,2 cm. O cabo possui 13,2 cm de comprimento, 1,6 cm de largura na parte superior e 0,8cm na parte inferior, com espessura de 0,25 cm, e pesa 42 g.

Figura 33. Conjunto de talheres OSLO TRA.



Fonte: Autora, 2024.

A faca apresenta 22,5 cm de comprimento total, lâmina de 10,5 cm de comprimento, 2,0 cm de largura na parte superior e 0,8 cm na parte inferior, e espessura de 0,1 cm. Seu cabo possui 12,0 cm de comprimento, 1,6 cm de largura na parte superior e 1,3 cm na parte inferior, espessura de 0,5 cm, e pesa 72,5 g. A colher possui comprimento total de 20,0 cm, concha medindo 6,8 cm de comprimento, 4,3 cm de largura na parte superior e 1,5 cm na parte inferior, e espessura de 0,1 cm. Seu cabo tem 13,2 cm de comprimento, 1,6 cm de largura na parte superior e 0,8 cm na parte inferior, espessura de 0,25 cm, e pesa 49 g. A textura é lisa, com arestas e vértices chanfradas e polidas em todas as peças.

Tabela 11. Atributos do conjunto OSLO TRA.

CONJUNTO	GARFO	FACA	COLHER
FORMA	Comprimento Total: 20,0 cm Dentes Comprimento: 6,8 cm Largura + : 2,6 cm Largura - : 1,8 cm Espessura: 0,2 cm Cabo Comprimento: 13,2 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 0,8 cm Espessura: 0,25 cm	Comprimento Total: 22,5 cm Lâmina Comprimento: 10,5 cm Largura + : 2,0 cm Largura - : 0,8 cm Espessura: 0,1 cm Cabo Comprimento: 12,0 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 1,3 cm Espessura: 0,5 cm	Comprimento Total: 20,0 cm Concha Comprimento: 6,8 cm Largura + : 4,3 cm Largura - : 1,5 cm Espessura: 0,1 cm Cabo Comprimento: 13,2 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 0,8 cm Espessura: 0,25 cm
TEXTURA	42 g	72,5 g	49 g
PESO	Lisa; Aresta e vértices chanfradas e polidas	Lisa; Aresta e vértices chanfradas e polidas	Lisa; Aresta e vértices chanfradas e polidas

Fonte: Autora, 2024.

O conjunto OSLO TRA é caracterizado por cabo trapezoidal simétrico, perfil retilíneo e bordas arredondadas, textura lisa com um acabamento fosco e peso de 163,5 g.

4.1.4. PELE DE COBRA

O quarto conjunto denominado em site E- COMMERCE ("Nova Cobra Pele Martelo" (Pele de Cobra)), é de marca desconhecida. O conjunto PELE DE COBRA é composto por talheres que apresentam as seguintes dimensões: o garfo possui um comprimento total de 20,1 cm, dentes medindo 6,9 cm de comprimento, 2,8 cm de largura na parte superior e 1,8 cm na parte inferior, e uma espessura de 0,1 cm. Seu cabo tem 13,2 cm de comprimento, 1,6 cm de largura na parte superior e 0,7 cm na parte inferior, espessura de 0,2 cm, e pesa 34 g.

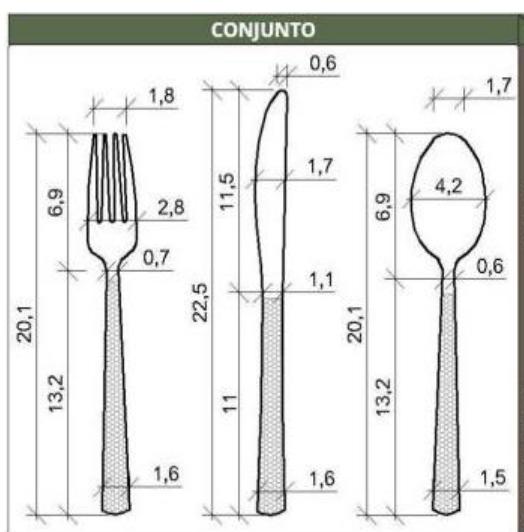
Figura 34. Conjunto de Talheres PELE DE COBRA.



Fonte: Autora, 2024.

A faca possui 22,5 cm de comprimento total, lâmina de 10,3 cm de comprimento, 1,6 cm de largura na parte superior e 1,0 cm na parte inferior, e uma espessura de 0,1 cm. Seu cabo tem 12,7 cm de comprimento, 1,6 cm de largura na parte superior e 0,6 cm na parte inferior, espessura de 0,4 cm, e pesa 59 g. A colher tem um comprimento total de 20,1 cm, concha medindo 6,9 cm de comprimento, 4,2 cm de largura na parte superior e 1,7 cm na parte inferior, e uma espessura de 0,15 cm. Seu cabo tem 13,2 cm de comprimento, 1,5 cm de largura na parte superior e 0,6 cm na parte inferior, espessura de 0,2 cm, e pesa 39 g.

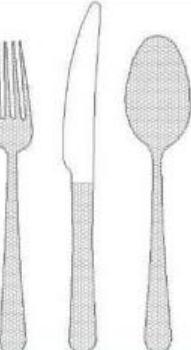
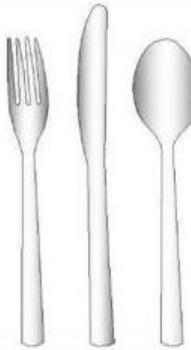
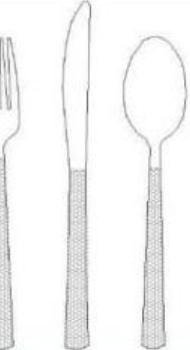
Tabela 12. Atributos do conjunto PELE DE COBRA.

CONJUNTO	GARFO	FACA	COLHER
 <p>CONJUNTO</p> <p>GARFO</p> <p>FACA</p> <p>COLHER</p>	<p>Dentes Comprimento: 6,9 cm Largura + : 2,8 cm Largura - : 1,8 cm Espessura: 0,1 cm</p> <p>Cabo Comprimento: 13,2 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 0,7 cm Espessura: 0,2 cm</p>	<p>Lâmina Comprimento: 10,3 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 1,0 cm Espessura: 0,1 cm</p> <p>Cabo Comprimento: 12,7 cm Largura + : 1,6 cm Largura - : 0,6 cm Espessura: 0,4 cm</p>	<p>Concha Comprimento: 6,9 cm Largura + : 4,2 cm Largura - : 1,7 cm Espessura: 0,15 cm</p> <p>Cabo Comprimento: 13,2 cm Largura + : 1,5 cm Largura - : 0,6 cm Espessura: 0,2 cm</p>

Fonte: Autora, 2024.

O conjunto PELE DE COBRA apresenta peso de 132 g, sua textura é uma combinação de liso e rugoso, com reentrâncias irregulares entre 1 mm e 2,5 mm, presentes exclusivamente na parte frontal e traseira do cabo.

Tabela 13. Análise atributos técnicos dos conjuntos.

	Oslo HER	Cairo	Oslo TRA	Pele de Cobra
CONJUNTOS				
FORMA	Simetria em todas as dimensões; laterais arredondadas; ponta inferior curvada; desenho retilíneos	Espessura dos cabos grande; laterais arredondadas; transição entre o cabo e a parte superior finas; desenho mais orgânico (predominância de curvas)	Cabos simétricos e curvas mais discretas na parte superior (não sinuosas); Laterais sutilemente chafradas; desenho mais retilíneo nos cabos e mais arredondado na parte superior;	Dimensões padrões; laterais retilíneas bem marcadas; desenho simples
PESO	Moderado 194 g	Pesado 218 g	Moderado 163,5 g	Leve 132 g
TEXTURA	Liso e Brilhoso	Rugosa, com reentrâncias em forma circulares (entre 1mm - 2,5m); localizada nos cabos na parte frontal, na parte interna dos dentes e concha e na parte traseira do cabo da faca, inclusive as laterais	Liso e mais fosco	liso e Rugoso, com reentrâncias irregulares (entre 1mm - 2,5m) contidas exclusivamente na parte frontal e traseira do cabo

Fonte: Autora, 2024.

4.1.5. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATRIBUTOS TÉCNICOS DOS CONJUNTOS

Ao comparar os atributos dimensionais e de acabamento dos conjuntos, observou-se que o conjunto OSLO HER se destaca pela simetria em todas as dimensões, quinas e extremidade inferior do cabo arredondadas. O conjunto CAIRO apresenta cabos com espessura larga, transição fina entre o cabo e a parte superior, e um design mais orgânico com predominância de curvas. O conjunto OSLO TRA possui cabos simétricos e curvas discretas na parte superior, laterais sutilmente chanfradas e um desenho mais retilíneo nos cabos, com uma extremidade superior arredondada. Enquanto o conjunto PELE DE COBRA destaca-se por suas laterais retilíneas bem marcadas.

O OSLO HER e o OSLO TRA são moderadamente pesados, enquanto o CAIRO é pesado e o PELE DE COBRA é leve. Por fim, analisando a textura, observamos que o OSLO HER é liso e brilhoso, o CAIRO é rugoso com alto relevo circulares, o OSLO TRA é liso e fosco, e o PELE DE COBRA é liso e rugoso, com alto relevo irregular.

4.2 Resultados da Coleta dos Dados

Os resultados das coletas foram divididos nos três grupos de voluntários para facilitar a compreensão dos dados: pessoas com deficiência visual - Grupo A; pessoas videntes vendadas - Grupo B; e pessoas videntes sem venda - Grupo C.

Em relação aos participantes do grupo A é importante destacar que todos declararam possuir cegueira total⁹, sendo dois deles congênitas¹⁰ e três adventícios¹¹. Dentre esses, um (1) participante relatou ter adquirido a condição há mais de dez anos, enquanto dois (2) indicaram que a adquiriram há aproximadamente 5 a 10 anos.

4.2.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS

O perfil dos voluntários participantes do estudo exibe uma variedade em diversas dimensões socioeconômicas e demográficas. A amostra é composta por dezesseis (16) participantes, sendo nove (9) mulheres cisgênero e sete (7) homens cisgênero.

⁹ Cegueira Total se refere a ausência de qualquer resíduo visual.

¹⁰ Cegueira congênita é a condição em que ocorre a perda da visão desde o nascimento ou durante os primeiros cinco anos de vida.

¹¹ Cegueira adventícia é a perda súbita e imprevista da visão, podendo ser causada por fatores genéticos, médicos ou accidentais ao longo da vida.

No que tange à faixa etária, observa-se uma distribuição de jovens adultos com idade variando entre os vinte (20) até sessenta (60) anos, e estando a maioria entre 21 e 30 anos. Do total, oito (8) participantes têm idade entre 21 e 30 anos, três (3) entre 31 e 40 anos, dois (2) entre 41 e 50 anos, e três (3) entre 51 e 60 anos de idade.

Quanto ao nível educacional, há predominância de participantes com formação superior incompleta (6) e pós-graduação completa (5); seguido por aqueles com formação superior completa (4) e ensino médio completo (1).

Em relação à ocupação, a maioria são estudantes (6) e professores (6), incluindo profissionais das áreas de design, fisioterapia, fonoaudiologia e publicidade. No que diz respeito à responsabilidade financeira em suas residências, a maioria assume um papel ativo na gestão financeira de suas casas (9), enquanto outros dependem financeiramente de seus pais (5) e/ou parceiros (20).

Em termos de localização e tempo de residência, a maioria dos voluntários reside na Região Metropolitana do Recife. No próprio Recife (09), Cajueiro Seco (02), São Lourenço da Mata (02) e em outros municípios de Pernambuco (03). A maioria dos participantes vive nessas áreas há mais de duas décadas.

A maioria dos voluntários frequenta restaurantes algumas vezes por semana (11). Outros declararam ir com menos frequência, como algumas vezes por mês (3) ou até poucas vezes por ano (2). Quando perguntados sobre o uso de talheres, a maioria não enfrenta problemas significativos, embora cinco participantes tenham relatado dificuldades relacionadas ao tamanho e peso dos talheres; além de desafios de aprendizado associados à deficiência visual recentemente adquirida.

4.2.2. DADOS OBJETIVOS

Atividade Eletrotérmica – EDA

Grupo A

Apenas dois (2) voluntários do Grupo A apresentaram ativação durante a exploração dos talheres. Tabela 14.

Tabela 14. Resultados EDA do Grupo A.

PCD	Oslo HER	Cairo	Oslo TRA	Pele de Cobra
P09	-	-	-	-
P10	-	-	-	-
P11	-	-	-	-
P15	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO
P16	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO
TOTAL	2	2	2	2

Fonte: Autora, 2024.

Foi observado que os outros participantes manipularam os talheres de forma divergente do inicialmente orientado, sendo necessário um reforço nas instruções de manuseio dos utensílios.

Grupo B

Dois (2) dos participantes não apresentaram nenhuma ativação, enquanto um (1) demonstrou ativação em todos os conjuntos, todavia verificou-se pelo menos duas (2) ativações em cada conjunto.

Tabela 15. Resultados EDA do Grupo B.

PVV	Oslo HER	Cairo	Oslo TRA	Pele de Cobra
P01	-	-	-	-
P02	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO
P03	-	ATIVADO	-	-
P04	-	-	-	-
P05	ATIVADO	-	ATIVADO	ATIVADO
TOTAL	2	2	2	2

Fonte: Autora, 2024.

Pôde-se observar um padrão de ativação semelhante ao encontrado em pessoas com deficiência visual, no entanto, é importante considerar a memória visual como um fator contribuinte para esse comportamento. A restrição da visão durante a exploração háptica sugere uma reação emocional mais intensa, não apenas devido à surpresa, mas, também, devido ao foco de percepção no sentido háptico.

Grupo C

Observa-se uma alta taxa de ativação alta para o OSLO TRA em todos os voluntários, sendo que apenas um (1) dos participantes não apresentou respostas emocionais a nenhum dos conjuntos.

Tabela 16. Resultados EDA do Grupo C.

PSV	Oslo HER	Cairo	Oslo TRA	Pele de Cobra
P06	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO
P07	-	-	ATIVADO	-
P08	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO
P12	-	-	ATIVADO	ATIVADO
P13	ATIVADO	ATIVADO	ATIVADO	-
P14	-	-	-	-
TOTAL	3	3	5	3

Fonte: Autora, 2024.

O padrão de ativação deste grupo quando comparado com os outros, comprova que a visão tem um impacto na ativação do sistema autônomo.

Eletroencefalograma - EEG

Grupo A

Os conjuntos CAIRO e PELE DE COBRA tiveram uma taxa de resposta negativa de 100%. O conjunto OSLO TRA também registrou uma taxa de resposta negativa de 80%, com apenas um (1) dos cinco (5) participantes do grupo relatando uma sensação positiva ao explorá-lo. O conjunto OSLO HER apresentou uma taxa de resposta positiva de 100%. Tabela 17.

Tabela 17. Resultados de EEG do Grupo A.

PCD	Oslo HER	Cairo	Oslo TRA	Pele de Cobra
P09	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO
P10	POSITIVO	-	NEGATIVO	NEGATIVO
P11	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
P15	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
P16	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
POSITIVO	5	0	1	0
NEGATIVO	0	3	4	4

Fonte: Autora, 2024.

Grupo B

Os conjuntos OSLO HER, CAIRO e PELE DE COBRA apresentaram uma distribuição de 50% entre as respostas positivas e negativas. Enquanto foi registrado uma predominância de respostas positivas para o conjunto OSLO TRA.

Tabela 18. Resultado de EEG do Grupo B.

PVV	Oslo HER	Cairo	Oslo TRA	Pele de Cobra
P01	-	-	-	-
P02	-	-	-	-
P03	POSITIVO	NEGATIVO	-	NEGATIVO
P04	-	-	-	-
P05	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
POSITIVO	1	1	1	1
NEGATIVO	1	1	0	1

Fonte: Autora, 2024.

Grupo C

Com o conjunto OSLO HER, prevaleceu 50% de valência positiva e 50% de valência negativa para cada um, e isso aconteceu em relação as coletas válidas. Os conjuntos CAIRO e PELE DE COBRA apresentaram prevalências de reações positivas. Por outro lado, prevaleceu as reações negativas ao conjunto OSLO TRA.

Tabela 19. Resultado de EEG do Grupo C.

PSV	Oslo HER	Cairo	Oslo TRA	Pele de Cobra
P06	POSITIVO	POSITIVO	-	NEGATIVO
P07	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO
P08	-	-	NEGATIVO	POSITIVO
P12	NEGATIVO	-	POSITIVO	POSITIVO
P13	-	-	-	-
P14	NEGATIVO	POSITIVO	-	POSITIVO
POSITIVO	2	2	1	4
NEGATIVO	2	1	2	1

Fonte: Autora, 2024.

Contudo, apenas com os dados de EEG foi observada uma preferência pelo conjunto PELE DE COBRA.

4.2.3. DADOS SUBJETIVOS

Escala de Afetos Positivos e Negativos – PANAS

Todos os conjuntos de talheres evocam predominantemente sentimentos positivos nos participantes, com algumas variações individuais e contextuais. Cada conjunto pode ter características únicas que influenciam as respostas dos participantes, mas a tendência geral é de uma experiência emocional positiva. Os conjuntos de talheres de origem portuguesa impactaram positivamente o Grupo C de forma mais expressiva do que os conjuntos nacionais.

Tabela 20. Resultado do PANAS.

	Grupo A	Grupo B	Grupo C
Oslo HER	<p>+</p> <p>Interessado; Animado; Orgulhoso; Determinado; Alegre; Surpreso</p> <p>-</p> <p>Perturbado; Assustado</p>	Ativo; Supreso	Determinado; Ativo
Cairo	<p>+</p> <p>Interessado; Animado;</p> <p>-</p> <p>Chateado; Entusiasmado</p>	Animado; Ativo	Agitado; Determinado
Oslo TRA	<p>+</p> <p>Interessado; Animado; Orgulhoso; Determinado; Alegre; Surpreso</p> <p>-</p>	Surpreso; Entusiasmado	Neutro
Pele de Cobra	<p>+</p> <p>Interessado; Animado; Orgulhoso; Determinado; Alegre; Surpreso</p> <p>-</p>	Animado; Ativo	Neutro

Fonte: Autora, 2024.

Formulário dos Atributos

Grupo A

O conjunto OSLO HER foi considerado como o mais tradicional e funcional dentre os talheres e as expressões "grande" e "longo" "pesado" e de superfície lisa foi destacada por todos os participantes.

A textura do conjunto CAIRO foi o atributo e mais citado com referência ao excesso de informações táteis, sendo associado à palavra chique. Os participantes afirmaram que esse conjunto não seria adequado para o uso diário, mas, sim, para ocasiões especiais.

O conjunto OSLO TRA foi associado às palavras "bom" e "dia a dia" em função da superfície lisa.

O conjunto PELE DE COBRA foi associado a uma variedade de adjetivos, incluindo "chamativo", "diferente", e até "moderno". As características negativas mais marcantes incluem um peso considerado "leve" e um tratamento de superfície mais robusto e menos polido. A maioria dos

participantes considerou este conjunto como um meio-termo em comparação com outras opções, também associado como adequado para uso no dia a dia.

Grupo B

O conjunto OSLO HER foi considerado brilhante, sofisticado, com design contemporâneo, não clássico, elegante, alinhado e bem polido. A curvatura na ponta inferior do cabo e o peso foram apontados como positivos e padrão.

O conjunto CAIRO foi descrito como "classudo" e "atípico", transmitindo uma sensação de sofisticação incomum. As formas alongadas e arredondadas conferem uma elegância que complementa sua irregularidade. A textura áspera do conjunto CAIRO promoveu a sensação de originalidade e delicadeza intrigante. O peso dos talheres, especialmente a faca, transmitiu a sensação de solidez e conforto.

O conjunto OSLO TRA não provocou sensações diferentes a de que o conjunto é simples e para o dia a dia.

A maioria achou o conjunto PELE DE COBRA muito leve e com acabamento grosseiro.

Grupo C

A sensação de delicadeza e elegância ao conjunto OSLO HER foram associadas às arestas arredondadas, o formato curvo liso com destaque a curvatura no final do talher. O peso do talher foi significativo para a aceitação do conjunto, sendo descrito como pesado e confortável. Em sua simplicidade, o conjunto se destaca pela sua força e resistência, além de sua aparência lisa e brilhante.

A forma do conjunto CAIRO, especialmente o formato alongado das peças, foi percebida como atraente e confortável para manipular. A maioria dos participantes percebe-o como pesado, mas com uma boa pegada. O CAIRO é descrito como diferente e com um relevo estranho, o que sugere que pode ser difícil de lavar. No geral, o conjunto foi considerado atípico com rugas bem destacadas especialmente até a concha/dentes.

O conjunto OSLO TRA foi considerado genérico, de tamanho médio, leve, adequado, textura lisa, forma retilínea e cabo achatado. Características que oferecem conforto ao segurar.

As arestas afiadas e a leveza do conjunto PELE DE COBRA transmitem uma sensação de perigo. A textura sutil ao toque foi apontada como ásperas e irregulares. No geral, é considerado

diferente e oferece um bom apoio, apesar do peso leve ter sido sentido de forma negativa.

Formulário de Preferências

Grupo A

Os conjuntos OSLO TRA e OSLO HER foram os preferidos de compra por diversos motivos: incluindo simplicidade, leveza, delicadeza, estilo clássico, acabamento, textura refinada no cabo (devido à sua superfície lisa e bem-acabada, que transmite sofisticação). A sensação de conforto, percepção de higiene e custo benefício percebidos também foram citados como um fator de decisão, associado à familiaridade e confiança no uso desses itens.

O conjunto mais aceito foi o OSLO TRA, isso por causa dos argumentos de acabamento, textura e percepção de valor. Acredita-se que as respostas tenham sido associadas à memória dos participantes, uma vez que não foram fornecidas informações sobre preço, marca ou origem dos conjuntos apresentados.

Por outro lado, os conjuntos "PELE DE COBRA" e "CAIRO" foram rejeitados devido a fatores: quantidade excessiva de detalhes e a textura exagerada no cabo, incluindo as texturas adicionais na concha e nos dentes dos utensílios, o que transmitiam a impressão de sujeira e levantavam dúvidas sobre a limpeza e a segurança no uso."

Grupo B

Os voluntários deste Grupo declararam diferentes manifestações de escolha: os conjuntos OSLO TRA e OSLO HER foram aceitos pelos seguintes motivos: peso leve, textura lisa, bonito e consistente. O conjunto PELE DE COBRA e o conjunto CAIRO foram aceitos e rejeitados pelos mesmos motivos: textura e peso.

Grupo C

O Conjunto OSLO HER foi o mais aceito pelos seguintes motivos: familiaridade; maior apoio para a pega, bonito, elegante, confortável, funcional, agradável e por ter um peso bom no uso diário. Todas essas características destacam a funcionalidade e a importância dos recursos práticos do produto.

Os conjuntos PELE DE COBRA e CAIRO foram rejeitados pelos seguintes motivos: relevo até a concha/dente; feio e grosseiro, desconforto, mal-acabados.

4.3. Análise Comparativa dos Dados

Em termos de taxa de amostragem válida tanto o Grupo A quanto o Grupo B apresentaram uma taxa mais consistente, ao passo que o Grupo C expôs uma amostragem mais irregular em relação aos diferentes conjuntos, aos quais os participantes do grupo foram expostos.

No contexto geral, ao considerar todas as coletas sem distinção de grupos, também é possível identificar a redução na taxa de dados válidos. No caso do conjunto OSLO TRA, por exemplo, das 16 coletas, apenas sete (7) participantes apresentaram ativação do sistema autônomo (43,75%), representando uma redução de 56,25%. Em relação aos dados de EEG, dos 16 registros, um (1) foi invalidado devido a problemas técnicos (6,25%), e quatro (4) não atenderam aos critérios de exclusão, resultando em uma redução de 31,25%. Por fim, ao cruzar os dados, apenas quatro (4) das 16 coletas foram consideradas válidas (25%), indicando uma redução de 75% em relação à amostra inicial. (Apêndice J)

Ainda é importante notar que o grupo PCD manifestou preferência pelo conjunto OSLO HER, enquanto nos grupos PVV e PSV houve uma inclinação pelo conjunto OSLO TRA. Por outro lado, ao analisar os dados subjetivos, notou-se que tanto os grupos PCD quanto PVV demonstraram predileção pelo conjunto OSLO TRA, enquanto o grupo PSV optou pelo conjunto OSLO HER. Ao considerar essas respostas fica evidente uma correspondência nos resultados objetivos e subjetivos do grupo PVV, refletindo a preferência pelo conjunto OSLO TRA.

Tabela 21. Síntese de preferências das respostas objetivas e subjetivas.

	Resposta Objetivas	Respostas Subjetivas
PCD	Oslo HER	Oslo TRA
PVV	Oslo TRA	Oslo TRA
PSV	Oslo TRA	Oslo HER

Fonte: Autora, 2024.

A correspondência dos dados objetivos, em relação às respostas de referência sobre a predisposição de compra ou rejeição dos conjuntos apresentados, é essencial e foi expressa por meio do desenvolvimento de uma tabela de cruzamento desses dados.

Na análise dos resultados da tabela "COMPRARIAM", podemos destacar tanto os pontos positivos quanto os negativos que surgiram a partir das respostas dos participantes em relação aos diferentes conjuntos de estímulos apresentados.

Começando pelos resultados positivos, observamos que houve um total de três (3) respostas positivas em relação à ativação do conjunto OSLO HER. O que indica uma forte inclinação dos participantes em adquirir produtos relacionados a esse conjunto quando ativados.

Por outro lado, os resultados negativos também demandam atenção. Observa-se que apenas uma resposta foi negativa em relação à ativação do conjunto PELE DE COBRA. Contudo, ao investigar a motivação para adquirir este modelo, o participante mencionou a textura nos cabos e a facilidade de manuseio, indicando uma motivação de compra relacionada à multifuncionalidade dos artefatos. Isso sugere uma tomada de decisão fundamentada em argumentos racionais, os quais superam os aspectos emocionais na escolha do conjunto.

Tabela 22. Resultados do cruzamento das respostas de compra com respostas fisiológicas.

COMPRARIAM				
PART.	CONJUNTO	ATIVAÇÃO	VALÊNCIA	RESULTADO
P01	Oslo HER	-	-	-
P02	Pele de Cobra	Ativado	-	-
P03	Oslo TRA	-	-	-
P04	Cairo	-	-	-
P05	Oslo TRA	Ativado	Positivo	POSITIVO
P06	Oslo HER	Ativado	Positivo	POSITIVO
P07	Oslo HER	-	Positivo	-
P08	Oslo HER	Ativado	-	-
P09	Pele de Cobra	-	Negativo	-
P10	Cairo	-	-	-
P11	Oslo HER	-	Positivo	-
P12	Oslo HER	-	Negativo	-
P13	Cairo	-	X	-
P14	Oslo TRA	-	-	-
P15	Pele de Cobra	Ativado	Negativo	NEGATIVO
P16	Oslo HER	Ativado	Positivo	POSITIVO
TOTAL		POSITIVO	3	
		NEGATIVO		1

Fonte: Autora, 2024.

Quanto aos resultados finais da tabela "NÃO COMPRARIAM", observou-se uma variedade de respostas tanto positivas quanto negativas.

Iniciando com os resultados negativos, foi identificado um total de três (3) respostas negativas em relação ao conjunto CAIRO. Essas respostas sugerem uma clara tendência dos participantes em evitar a compra de produtos desse conjunto. Além disso, algumas respostas negativas também foram registradas em relação ao conjunto PELE DE COBRA.

Por outro lado, foi verificado que houve apenas uma resposta positiva em relação ao conjunto PELE DE COBRA. Isso indica uma leve inclinação por parte do participante em considerar a aquisição desse conjunto.

Tabela 23. Resultados do cruzamento das respostas de não compra com respostas fisiológicas.

PART	CONJUNTO	NÃO COMPRARIAM		RESULTADO
		ATIVAÇÃO	VALÊNCIA	
P01	Cairo	-	-	-
P02	Cairo	ATIVADO	-	-
P03	Pele de Cobra	X	NEGATIVO	-
P04	Oslo HER	-	-	-
P05	Pele de Cobra	ATIVADO	POSITIVO	POSITIVO
P06	Pele de Cobra	ATIVADO	NEGATIVO	NEGATIVO
P07	Cairo	-	NEGATIVO	-
P08	Cairo	ATIVADO	-	-
P09	Cairo	-	NEGATIVO	-
P10	Nenhum	S/ ATV	S/ ATV - CAIRO	-
P11	Pele de Cobra	-	NEGATIVO	-
P12	Cairo	-	-	-
P13	Nenhum	S/ ATV - PDC BR	X	-
P14	Pele de Cobra	-	POSITIVO	-
P15	Cairo	ATIVADO	NEGATIVO	NEGATIVO
P16	Cairo	ATIVADO	NEGATIVO	NEGATIVO
TOTAL		POSITIVO		1
		NEGATIVO		3

Fonte: Autora, 2024.

Ao investigar as motivações para a rejeição do modelo, o participante mencionou a textura como um ponto importante. Porém, ao examinar as motivações de compra, percebe-se que a leveza do conjunto e a falta de textura foram essenciais para a tomada de decisão desse participante. Essa distinção ressalta a complexidade das decisões de compra e como diferentes atributos podem influenciar as preferências dos consumidores.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados da avaliação de bem-estar esclareceram que os voluntários, antes da coleta, apresentavam estar em um estado emocional de neutro a positivo, e com qualidade de sono satisfatória. Embora a maioria dos participantes tenha declarado não consumir café regularmente, aqueles que o fazem parecem apresentar pontuações mais altas em relação à qualidade do sono e bem-estar geral. Esses resultados suscitam uma associação potencial entre o consumo regular de café e uma percepção de boa qualidade do sono e bem-estar.

Todos os procedimentos foram importantes para garantir uma coleta de dados eficaz, no entanto, dois (2) deles foram fundamentais: a Manipulação dos Talheres (6^a etapa) e a Aplicação dos Formulários (7^a etapa).

No procedimento de Manipulação, os participantes realizaram uma exploração livre dos artefatos. Nesse momento, todos os participantes foram orientados a se manterem em silêncio para reter a atenção nas características dos talheres. No procedimento Aplicação dos Formulários, os participantes responderam ao formulário com perguntas abertas sobre os conjuntos, e isso com o objetivo de compreender as possíveis motivações por trás das escolhas conscientes dos artefatos. Durante esse momento os voluntários foram incentivados a falar livremente, e sem se preocuparem com julgamentos. Essas etapas foram essenciais para um resultado preciso da experiência dos voluntários.

Apesar da amostra ser reduzida, as respostas emocionais como citado por (BERTHEAUX *et al.* (2020, p. 3) foram alcançadas nessa pesquisa. Os resultados objetivos - reações autônomas do corpo - revelaram que os parâmetros utilizados para validação e comparação dos dados fisiológicos foram eficazes, refletindo a aplicação prática da teoria de forma viável. Apesar das observações sobre a exploração tátil não terem sido tão relevantes quanto o esperado, a pesquisa conseguiu aprimorar as instruções da exploração como ação comportamental expressivas à interação. Conclui-se que a orientação nos procedimentos exploratórios foi relevante para garantir uma coleta de dados objetivos tanto para a qualidade como para a sensação vivenciada.

A análise dos dados fisiológicos revelou padrões de ativação distintos entre os grupos, com destaque para a preferência pelo conjunto OSLO HER entre os participantes com deficiência visual. O padrão de ativação deste grupo, quando comparado com os outros, comprova que a visão tem um impacto na ativação do sistema autônomo.

A análise cruzada dos dados objetivos e subjetivos indicou a preferência dos participantes por conjuntos de estilo mais clássico, especialmente pelo conjunto OSLO TRA. O que indica uma convergência entre os resultados objetivos e subjetivos, uma vez que são os aspectos configuracionais são similares para ambos. De maneira geral os conjuntos OSLO HER e OSLO TRA se destacaram pelo estilo tradicional elegante, trazidos pelos elementos de simetria e simplicidade, e os atributos de familiaridade, funcionalidade, ergonomia, estética e praticidade.

Os conjuntos CAIRO e o PELE DE COBRA foram rejeitados pelo excesso de textura, peso leve, desagradável ao uso, e má qualidade do acabamento. Dessa forma, entende-se que a rejeição evidencia a importância do equilíbrio entre estética, funcionalidade e a percepção tátil.

As respostas apontam que enquanto as pessoas videntes sem vendas (PSV) enfatizam a estética e qualidade visual, as pessoas videntes com venda (PVV) e as pessoas com deficiência visual (PCD) destacam a sobrecarga sensorial, que em alguns casos pode atrapalhar por dificultar a identificação dos utensílios.

É importante ressaltar que as respostas do formulário PANAS indicaram uma tendência dos participantes em dar respostas com viés positivo, não concordante com as respostas objetivas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa respondeu de forma parcial a pergunta: *quais os atributos técnicos e sensoriais do material metálico que influenciam na experiência afetiva de artefatos de cutelaria por pessoas cegas?* Isso é claramente exposto à medida em que os resultados revelaram o peso e a textura dos conjuntos de talheres como aspectos significativos na experiência afetiva dos voluntários. O peso foi percebido por todos os grupos de voluntários como um atributo ligado à ergonomia e à sensação de segurança ao manipular os talheres. A textura foi associada à agradabilidade háptica e à funcionalidade, destacando-se como um elemento importante na experiência do usuário.

O protocolo de pesquisa se mostrou eficiente para avaliar os aspectos subjetivos e objetivos. Entretanto, ajustes se fizeram necessários para uma abordagem eficaz. Um dos maiores desafios da pesquisa foi o desenvolvimento do CSST - OBS Studio (Conversor e Sincronizador de Séries Temporais). A participação de um programador na equipe foi essencial para a sincronização dos dados objetivos. O tamanho dos arquivos gerados e o tempo de tratamento dos dados representaram um desafio, exigindo investimento financeiro para o armazenamento adicional e a demanda de mais tempo do que o previsto. Para futuros estudos, recomenda-se a criação de uma plataforma digital para o tratamento e a comparação dos dados do EEG e EDA.

Em relação aos dados subjetivos, o método do PANAS não se mostrou significativo no presente estudo, mas promoveu *insights* sobre a valência e a intensidade do afeto emocional dos participantes. Acredita-se que os conjuntos escolhidos como unidades de análise não favoreceram o entendimento dos atributos relacionados à forma. Em futuras pesquisas, recomenda-se um número maior de conjuntos com diferentes/opostos atributos configuracionais.

Por fim, a equipe multidisciplinar de Neurodesign que apoiou esta pesquisa, composta por profissionais de biomedicina, fisioterapia, design, arquitetura e engenharia mecânica, foi fundamental para o êxito do trabalho. Encarar o desafio pessoal de explorar uma área fora da própria expertise foi uma oportunidade de autodescoberta e crescimento profissional. Essa experiência ampliou minha compreensão sobre o poder da colaboração e da diversidade, moldando minha abordagem para futuros desafios.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. C. L.; LIMA, F. J, de; SILVA, G. D'G. A. Design e Neurociência: Um Estudo sobre a Percepção Hápatica da Superfície de Material Metálico, p. 198 -212. In: **Anais III SEMINÁRIO DE PESQUISA PPGDesign UFPE2023: DESIGN [em fronteira] 07-11AGOSTO2023**. São Paulo: Blucher, 2024. ISBN: 9786555503463, DOI 10.5151/9786555503463-11
- ASHBY, M.; JOHSON, K. **Materiais e design: A arte e ciência da seleção de materiais no projeto do produto**. Elsevier Brasil. 2013.
- BANJANIN, B.; PÁL, M.; DIMOVSKI, V.; ADAMOVIC, S. 3D printing in the education of graphic engineering and design students. *10th International Symposium on Graphic Engineering and Design*, 457-468. doi:10.24867/GRID-2020-p51, 2020.
- BEM, G. M.; PUPO, R. T. Parâmetros de Fabricação de Símbolos para Mapas Táteis. **Revista Brasileira de Cartografia**, vol. 71, n. 4, 983-1013. 2019.
- BRASIL, SUBSECRETARIA NACIONAL DE PROMOÇÃO DOS DIREITOS DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA, COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS et, al. Tecnologia Assistiva. Brasília. CORDE. 2009.
- BRENDLER, C. F., VIARO; F. S.; BRUNO, F. B.; TEIXEIRA, F. G.; SILVA, R. P. Recursos Didáticos Táteis para auxiliar a aprendizagem de deficientes visuais. *Educação Gráfica*, vol. 18, n 3, 141-157. 2014.
- BRUNO, N.; BERTAMINI, M. Haptic Perception After a Change in Hand Size. **Neuropsychology**, 2010.
- CALLISTER, W. D. *Ciência e Engenharia dos materiais: Uma introdução*. 9^a ed. Rio de Janeiro: LTC. 2018.
- DE SOUSA, J. B. O que percebemos quando não vemos? **Fractal: Revista de Psicologia**, v. 21, p. 179-184, 2009.
- DICIO. Dicionário Online de Português. 2022. Disponível em: www.dicio.com.br/percepção/ Acesso em: 13 de julho de 2023.
- DISCHINGER, M.; ELY, V. H.; PIARD, S. M. Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público. **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA**, 2012.

FERRANTE, M.; Walter, Y. *A materialização da ideia: noções de materiais para design de produto*. Rio de Janeiro, 2010. LIVRO

G.TEC. **g.tec medical engineering GmbH**. 2021. Disponível em: <https://www.gtec.at/product/> Acesso em: a partir de 28 de novembro de 2022 até fevereiro de 2024.

GEORGIOU, T. *Psychophysics of Touch and Non-Verbal Characterization of Physical Objects*. The University of York – Department of Computer Science, 2012.

GIL, A. C. (2002). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa* (4^a ed.). São Paulo: Atlas.

HELLER, M. A., HILLSDALE, N.; SCHIFF, W. Haptic perception in blind people. In *The psychology of touch*. L. E. Associates, Ed., *Psychology Press*, pp. 239-261, 1991.

JORDÃO, B. G. O pensamento espacial e o raciocínio geográfico em alunos com deficiência visual: o papel da cartografia tátil. *Tese de Doutorado*. USP-SP Departamento do FFLCH, São Paulo, 2021.

KATY, D.; KRUEGER, L. E. *The world of touch*. 1st ed. **Psychology press**. Lawrence Erlbaum Associates – Publisher, New Jersey/USA, 1989.

KITCHIN, R. M.; JACOBSON, R. D. Techniques to collect and analyze the cognitive map knowledge of persons with visual impairment or blindness: Issues of validity. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 360-370, 1997.

LEDERMAN, S. J.; KLATZKY, R. L. **Haptic Perception: A Tutorial**. *Attention, Perception, & Psychophysics*, pp. 1439-1459. doi:10.3758/APP.71.7.1439, 2009.

LESKO, J. **Design Industrial: Guia de Materiais e Fabricação**. Editora Blucher, São Paulo, 2012.

LIMA, A. M. *Introdução aos Materiais e Processos para Designers*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2006.

LIMA, F. J.; LIMA, R. A.; SILVA, J. A. **A Preeminência Da Visão**: Crença, Filosofia, Ciência e o Cego. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, pp. 51-61, 2000.

LIMA, F.; SILVA, J. A. Algumas Considerações a Respeito da Necessidade de se pesquisar o Sistema Tátil e de se Ensinar Desenhos e Mapas Táteis às Crianças Cegas ou com Limitação Parcial da Visão. Rio de Janeiro: *Revista do Instituto Benjamin Constant*, 2000.

LÖBACH, B. *Design Industrial*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LOTRIDGE, D.; MARK, C.; JOVICIC, A. Affective interaction: understanding, evaluating, and designing for human emotion. *Review of Human Factors and Ergonomics*, pp. 197-217, 2011.

MARIANHO, T. F. (27 de novembro de 2017). Recomendação Da SBNC Para Localização De Eletrodos E Montagens De EEG. *Sociedade Brasileira De Neurofisiologia Clínica Filiada À International Federation Of Clinical Neurophysiology*. Disponível em: https://sbnc.org.br/wp-content/uploads/2015/05/1512584738_Norma_montagens_EEG_.pdf Acesso em: 28 de dezembro de 2022.

MACIK, Miroslav. Congitive aspects of spatial orientation. *Acta Polytechnica Hungarica*, v. 15, n. 5, p. 149-167, 2018.

MINISTÉRIO DOS DIREITOS HUMANOS. Projeto de Especialização em Orientação e Mobilidade. *Orientação e Mobilidade: ensaios*. (L. P. Freitas, & A. R. Façanha, Eds.) Fortaleza, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/ Brasil, 2018.

MUSE. (2021). Disponível em choosemuse: <https://choosemuse.com/how-it-works/> Acesso em: 17 de novembro de 2022.

NUNES, S. d.; LOMÔNACO, J. F. Desenvolvimento de Conceitos em Cegos Congênitos: Caminhos de Aquisição ddo Conhecimento Desenvolvimento de Conceitos em Cegos Congênitos. *Psicologia Escolar e Educacional (Impresso)*, Vol. 12, n. 1, pp. 119-138, 2008.

RIBEIRO, T. B. A função do design no desenho de Live Streaming Concerts: uma perspectiva a partir da avaliação emocional do espectador. Dissertação, Universidade do Minho-Portugal, 2022.

SANCHEZ, J. I. P. **Usabilidade e afetividade**: um estudo sobre a qualidade visual e háptica percebida dos produtos utilitários fabricados por impressão 3D FFF por laboratórios independentes através do Design Distribuído. Universidade Federal de Pernambuco/Brasil, Dissertação, 2021.

SILVA, G. D.; ALEXANDRE, R. F.; SILVA, R.; PROVIDÊNCIA, B. Value Co-creation in the Multidisciplinary Sharing Between Design and Science: The Case of a Portuguese Cutlery Industry. *Barcelona Conference on Arts, Media & Culture*, 2021.

SILVA, R. A. O EEG - Eletroencefalografia como ferramenta de apoio na componente emocional de desenvolvimento de projetos de Design. Universidade de Minho, Escola de Arquitetura/Portugal, 2020.

SILVA, R. R.; SILVA, L. C. Avaliação do símbolo de orientação na cartografia tátil. *Boletim de Ciências Geodésicas*, vol. 19, 489-509. 2013.

MONT`ALVÃO, C.; DAMAZIO, V. **Design, ergonomia e emoção.** 1^a ed. Rio de Janeiro: Mauad, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Modelo de Formulário de Recrutamento

Recrutamento

Olá. Eu sou Marianne, mestrandra em Design pela UFPE. Estou conduzindo um estudo sobre a percepção tátil dos atributos dos materiais com foco em forma, peso e textura de materiais metálicos, especialmente talheres. Como metodologia eu utilizo a avaliação afetiva, analisando as respostas relatadas pelos voluntários e reações fisiológicas (resposta galvânica da pele e eletroencefalograma), com o auxílio de dispositivos de aferição. O experimento é planejado para não causar nenhum desconforto, priorizando o tempo e o bem-estar dos participantes. Meu objetivo é contribuir para o campo do design, proporcionando insights para melhorar a experiência tátil e tornar os produtos de cutelaria mais inclusivos e agradáveis aos usuários. Caso

1. Nome do Voluntário

2. Faixa Etária *

Marcar apenas uma oval.

- 18 aos 20 51 aos 60
 21 aos 30 Mais de 60
 31 aos 40 Não deseja responder
 41 aos 50

6. Você reside em Pernambuco? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

3. Gênero *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
 Masculino
 Outro: _____

7. Você tem algum tipo de deficiência diagnosticada? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não *Pular para a pergunta 12*

Diagnóstico

Essa parte do formulário, com perguntas claras, diretas e não ofensivas, objetiva obter informações sobre a condição visual dos participantes.

4. Escolaridade

Marcar apenas uma oval.

- Fundamental Completo
 Médio Completo
 Superior Completo
 Superior Incompleto
 Pós-graduação Completa
 Outro: _____

8. Qual deficiência?

Marcar apenas uma oval.

- Cegueira Total
 Baixa Visão
 Outro: _____

5. Você nasceu em Pernambuco? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

9. Desde quando você é considerada uma pessoa com deficiência? *

Marcar apenas uma oval.

- Desde o nascimento (Congênito) *Pular para a pergunta 12*
 Ao longo da vida (Adquirido)

10. Há quanto tempo você possui deficiência? *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Mais de 10 anos
- Não tenho certeza / Não desejo responder

11. Outras Observações

Informações de Disponibilidade e Mobilidade

O experimento vai ser realizado no Centro de Educação da UFPE

(Endereço: Centro de Educação - UFPE, Avenida, R. Ado. Hélio Ramos - Cidade Universitária, Recife - PE)
e no Laboratório de Neurodinâmica situado no Setor de Neurofisiologia do Departamento de Fisiologia e Farmacologia da UFPE

(Endereço: CCS - Centro de Ciências da Saúde - UFPE, Av. da Engenharia - Cidade Universitária, Recife - PE)

13. Qual é a melhor forma de entrar em contato com você para fornecer informações sobre o experimento e confirmar sua participação? *

Marque todas que se aplicam.

- Telefone (ligação)
- Whatsapp
- E-mail
- Outro: _____

14. Telefone

15. E-mail

APÊNDICE B - Modelo do Questionário Escala de Bem-estar

Bem-estar Psicológico

Para garantir seu bem-estar e conforto vamos começar com algumas perguntas sobre o seu dia. A qualquer momento você pode me parar, caso tenha alguma dúvida

1. Nome

2. Como você está se sentindo hoje?

1 2 3 4 5



3. Como você se sente em relação à sua vida em geral neste momento?

1 2 3 4 5



4. Como foi sua noite de sono?

1 2 3 4 5



5. Você bebeu café hoje?

Sim

Não

Talvez

Outros...

6. Você costuma beber café regularmente?

1 2 3 4 5



APÊNDICE C -Modelo do questionário PANAS

Avaliação PANAS

Este formulário apresenta uma série de sentimentos e emoções. Para cada item, marque com um "X".

Como o talher representado na imagem faz você se sentir?

1. Conjunto de talher apresentado

Marcar apenas uma oval.

Oslo - pt

Cairo - pt

Oslo - br

Genérico - br

	1 Muito baixo	2 Baixo	3 Neutro	4 Alto	5 Muito alto
Interessado					
Perturbado					
Animado					
Chateado					
Forte					
Culpado					
Assustado					
Hostil					
Entusiasmado					
Orgulhoso					
Irritado					
Alerta					
Envergonhado					
Inspirado					
Nervoso					
Determinado					
Atento					
Agitado					
Ativo					
Amedrontado					
Triste					
Enojado					
Alegre					
Surpreso					

APÊNDICE D - Modelo do questionário de Atributos

FORMA	TEXTURA
<p>É a aparência visual e física de um objeto, incluindo suas dimensões, contornos e formato. É a configuração particular que pode ser identificada e descrita.</p> <p>5. O que chamou mais sua atenção sobre a FORMA?</p> <p><u>FORMATO</u></p> <p><input type="checkbox"/> Curvo <input type="checkbox"/> Retinlíneo <input type="checkbox"/> Simétrico <input type="checkbox"/> Assimétrico <input type="checkbox"/> Outro: _____</p> <p>6. O que mais chamou sua atenção sobre a FORMA?</p> <p><u>ARESTAS</u></p> <p><input type="checkbox"/> Arredondadas <input type="checkbox"/> Afiadas <input type="checkbox"/> Chanfradas <input type="checkbox"/> Outro: _____</p> <p>7. O que mais chamou sua atenção sobre a FORMA?</p> <p><u>EXPRESSURA</u></p> <p><input type="checkbox"/> Fina <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Outro: _____</p> <p>8. O que mais chamou sua atenção sobre a FORMA?</p> <p><u>TAMANHO</u></p> <p><input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande <input type="checkbox"/> Outro: _____</p> <p>9. O que mais chamou sua atenção sobre o PESO?</p> <p><input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Pesado <input type="checkbox"/> Outro: _____</p> <p>Como você descreveria esse conjunto: _____ _____</p> <p>O que mais você conseguiu identificar: _____ _____</p>	<p>A textura é o elemento visual que caracteriza a qualidade de uma superfície. É o que determina a disposição e composição de suas características físicas, tais como: rugosidade, suavidade padrões e irregularidades.</p> <p>8. O que chamou mais sua atenção sobre o TEXTURA?</p> <p><u>IDENTIDADE</u></p> <p><i>Marque todas que se aplicam.</i></p> <p><input type="checkbox"/> Sutil (imperceptível) <input type="checkbox"/> Bruto (perceptível) <input type="checkbox"/> Conhecido <input type="checkbox"/> Não conhecido <input type="checkbox"/> Outro: _____</p> <p>9. O que chamou mais sua atenção sobre o TEXTURA?</p> <p><u>FORMATO</u></p> <p><i>Marque todas que se aplicam.</i></p> <p><input type="checkbox"/> Curvo <input type="checkbox"/> Retilíneo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Irregular <input type="checkbox"/> Outro: _____</p> <p>10. O que chamou mais sua atenção sobre o TEXTURA?</p> <p><u>ESPESSURA</u></p> <p><i>Marque todas que se aplicam.</i></p> <p><input type="checkbox"/> Delicada <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Robusta <input type="checkbox"/> Outro: _____</p> <p>11. O que chamou mais sua atenção sobre o TEXTURA?</p> <p><u>PROPRIEDADES</u></p> <p><i>Marque todas que se aplicam.</i></p> <p><input type="checkbox"/> Poroso <input type="checkbox"/> Liso <input type="checkbox"/> Simétrico <input type="checkbox"/> Assimétrico <input type="checkbox"/> Outro: _____</p>

APÊNDICE E - Modelo do questionário de Preferência

Analise Comparativas dos Talheres

Agora eu vou fazer algumas perguntas para escutar de você os atributos que mais chamaram sua atenção em relação à forma, peso e textura dos talheres.

Quais atributos mais chamou sua atenção?

1. Ordem de apresentação *

Oslo - pt

Cairo - pt

Oslo - br

Genérico - br

Por quê?

2. Qual dos modelos apresentados você compraria? *

Oslo - pt

Cairo - pt

Oslo - br

Genérico - br

Por quê?

3. Qual dos modelos apresentados você **NÃO** compraria? *

Oslo - pt

Cairo - pt

Oslo - br

Genérico - br

Por quê?

4. Ja comprou algum conjunto de talher semelhante? Por quê?

APÊNDICE F - Modelo de questionário Socioeconômico

Perfil Socioeconômico

Para finalizar, vou precisar de mais alguns dados sobre seu contexto social e econômico.

1. Nome *

2. Profissão/Ocupação

3. Quem é o principal responsável financeiro da sua casa?
ou
Quem tem maior responsabilidade financeira na sua casa?
Marcar apenas uma oval.

Eu (participante)
 Cônjugue/Companheiro(a)
 Pais
 Outros familiares (especificar)
 Outro: _____

4. Onde você reside atualmente? *

Marcar apenas uma oval.

Recife
 Região Metropolitana do Recife
 Outro: _____

5. Há quanto tempo você reside nessa região?
Marcar apenas uma oval.

Entre 1- 9 anos
 Entre 10 - 20 anos
 Mais de 20 anos
 Outro: _____

Informações Adicionais

6. Você normalmente vai a restaurantes? *

Marcar apenas uma oval.

Sim
 Não

7. Com que frequência? *

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

8. Com qual regularidade? *

Marcar apenas uma oval.

1 vez por dia
 2 ou mais vezes por dia
 1 vez por semana
 2 ou mais vezes por semana
 1 vez por mês
 2 ou mais vezes por mês
 Outro: _____

9. Você enfrenta alguma dificuldade ou inconveniência ao manipular talheres como garfo, faca e colher?
Marcar apenas uma oval.

Sim
 Não

10. Outras observações

APÊNDICE G - Compromisso e Confidencialidade

TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: COM O TATO TAMBÉM SE VÊ! UM ESTUDO PRELIMINAR DA PERCEPÇÃO HÁPTICA SOBRE OS ATRIBUTOS SUBJETIVOS DOS MATERIAIS METÁLICOS

Nome Pesquisador responsável: Marianne Cristina Lindoso Araújo

Instituição/Departamento de origem do pesquisador: PPG Design

Endereço completo do responsável: Rua da Amizade, nº 39, Graças, Recife – PE

Telefone para contato: 81 9 9601-0161 - E-mail: marianne.araujo@ufpe.br

Orientador: Germannya D'Garcia Araújo Silva

Telefone para contato: 81 9 8715-3799 - E-mail: germannya.asilva@ufpe.br

Coorientador: Francisco José de Lima

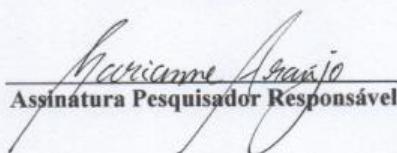
Telefone para contato: 81 9 8297-9339- E-mail: francisco.jlima@ufpe.br

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco – CEP/UFPE e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

Os dados coletados nesta pesquisa de entrevistas, fotos, filmagens e respostas fisiológicas, ficarão armazenados em pastas de arquivo em computador pessoal e na nuvem, sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Recife, 21 de Março de 20 23


Assinatura Pesquisador Responsável

APÊNDICE H - Modelo do Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO EM DESIGN

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa COM O TATO TAMBÉM SE VÊ! Um Estudo Preliminar Da Percepção Háplica Sobre Os Atributos Subjetivos De Materiais Metálicos, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisadora Marianne Cristina Lindoso Araújo, no endereço Rua da Amizade, nº 39, Graças, Recife – PE, 52011-260 - Fone: (81) 99601-0161 e e-mail: marianne.araujo@ufpe.br.

A pesquisas está sob orientação de Germannya D'Garcia Araújo Silva (telefone: 81 98715-3799, e-mail: germannya.asilva@ufpe.br) e sob coorientação de Francisco José de Lima (telefone: 81 98297-9339, e-mail: francisco.jlima@ufpe.br).

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** A presente pesquisa investiga a percepção tática dos atributos dos materiais metálicos, com o objetivo avaliar a qualidade da percepção dos talheres por parte de usuários com ou sem deficiência visual, visando a inclusão de aspectos sensoriais para o desenvolvimento de novos produtos de cutelaria. A metodologia trata-se de uma pesquisa de campo, qualitativa e quantitativa no qual são utilizadas dois tipos de avaliação: subjetiva e objetiva. A primeira, avaliação subjetiva, tem como base a utilização do protocolo da Escala de Afetos Positivos e Afetos Negativos (PANAS), no qual, através de questionários e entrevistas serão coletados dados das respostas emocionais dos participantes. Em relação a segunda, avaliação objetiva, serão empregados procedimentos metodológicos de análise de reações fisiológicas, através da aferição de respostas, especificamente, do sistema nervoso autônomo e sistema nervoso central. O experimento é composto por dois momentos principais: exploração livre e avaliação analógica. O primeiro momento, destinado para a interação dos talheres sem tempo determinado, no qual os participantes são instruídos a fazer movimentos laterais, agarrar e levantar para sentir as texturas, experienciar o formato e demais características respectivamente. Em seguida os participantes responderão algumas perguntas sobre suas percepções dos talheres. Os ensaios são realizados presencialmente em ambiente controlado laboratorial, individualmente, com a utilização dos dispositivos de aferição de resposta fisiológica – Eletroencefalograma (EEG) e sensor de Resposta Galvânica da Pele (GSR) – também haverá o uso de equipamentos de gravação de vídeo, com a finalidade de auxiliar na posterior análise das informações coletadas.
- **RISCOS:** Poderá haver leve desconforto físico devido ao contato com o amplificador de EEG e o GSR. Risco de constrangimento, frente aos questionários; de acidentes com os talheres, vazamento de informações pessoais. Para minimizá-los, a equipe de pesquisa efetuará as entrevistas em ambiente reservado; o amplificador de EEG é leve e não utiliza gel, e ficará nas pessoas por no máximo 30min. Ele também não emite nenhum tipo de estímulo ou choque elétrico. o GSR é preso com velcro ajustável. Os talheres, embora tenham texturas exclusivas, são em geral muito semelhantes àqueles encontrados comumente em restaurantes. Em caso de acidente, a equipe de pesquisa tem no laboratório um kit de primeiros socorros e, em casos extremos, levará o participante até a Unidade de Pronto Atendimento (UPA mais próxima).
- **BENEFÍCIOS:** Como benefícios diretos estão: a disponibilização dos registros fisiológicos; o contato com novos talheres, que eventualmente podem ser mais agradáveis do que os costumeiramente utilizados pelo participante.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa de registros de EEG, GSR, filmagens e respostas dos questionários/entrevistas ficarão armazenados em HD externo desconectados (offline), minimizando o risco de vazamento de informações pessoais, e sob a responsabilidade da pesquisadora Marianne Cristina Lindoso Araújo, atualmente residente no endereço: Rua da Amizade, Nº 39, Graças, Recife-PE, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo COM TATO TAMBÉM SE VÊ! Um Estudo Preliminar Da Percepção Háptica Sobre Os Atributos Subjetivos De Materiais Metálicos como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Impressão
digital
(opcional)

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE I - Modelo do Termo de Autorização de Uso de Imagem

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu _____, CPF _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa da pesquisa intitulada “COM O TATO TAMBÉM SE VÊ! Um Estudo Preliminar Da Percepção Hápatica Sobre Os Atributos Subjetivos De Materiais Metálicos”, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores (Marianne Cristina Lindoso Araújo; Germannya D’Garcia Araújo Silva; Francisco José de Lima) a realizar as fotos/filmagem que se façam necessárias sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos/imagens (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Recife, _____ de _____ de 2023,

Participante da Pesquisa

Pesquisador responsável

APÊNDICE J - Resultados por Conjunto

Oslo HER						
PART	ATIVAÇÃO	% ATV	CRITÉRIO	VALÊNCIA	RESULTADO	
P01	N	0,40%	X	-	-	
P02	ATIVADO	1,36%	X	-	-	
P03	N	0,25%	VÁLIDO	POSITIVO	-	
P04	N	1,79%	X	-	-	
P05	ATIVADO	0,03%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO	
P06	ATIVADO	1,36%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO	
P07	N	0,42%	VÁLIDO	POSITIVO	-	
P08	ATIVADO	3,56%	X	-	-	
P09	N	1,05%	VÁLIDO	POSITIVO	-	
P10	N	1,26%	VÁLIDO	POSITIVO	-	
P11	N	1,37%	VÁLIDO	POSITIVO	-	
P12	N	3,04%	VÁLIDO	NEGATIVO	-	
P13	ATIVADO	3,28%	X	-	-	
P14	N	0,92%	VÁLIDO	NEGATIVO	-	
P15	ATIVADO	3,37%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO	
P16	ATIVADO	3,80%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO	
TOTAL		POSITIVO		3		
		NEGATIVO		1		

Cairo						
PART	ATIVAÇÃO	% ATV	CRITÉRIO	VALÊNCIA	RESULTADO	
P01	N	0,07%	X	-	-	
P02	ATIVADO	5,96%	X	-	-	
P03	ATIVADO	0,30%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO	
P04	N	0,17%	X	-	-	
P05	N	0,00%	VÁLIDO	POSITIVO	-	
P06	ATIVADO	1,45%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO	
P07	N	0,03%	VÁLIDO	NEGATIVO	-	
P08	ATIVADO	7,92%	X	-	-	
P09	N	0,51%	VÁLIDO	NEGATIVO	-	
P10	N	1,13%	VÁLIDO	-	-	
P11	N	0,17%	VÁLIDO	NEGATIVO	-	
P12	N	2,39%	VÁLIDO	-	-	
P13	ATIVADO	4,62%	X	-	-	
P14-	N	0,13%	VÁLIDO	POSITIVO	-	
P15	ATIVADO	4,39%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO	
P16	ATIVADO	4,53%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO	
TOTAL		POSITIVO		1		
		NEGATIVO		3		

Oslo TRA					
PART	ATIVAÇÃO	% ATV	CRITÉRIO	VALÊNCIA	RESULTADO
P01	-	0,40%	-	-	-
P02	ATIVADO	1,36%	-	-	-
P03	-	0,25%	-	-	-
P04	-	1,79%	-	-	-
P05	ATIVADO	0,03%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO
P06	ATIVADO	1,36%	-	-	-
P07	ATIVADO	0,42%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO
P08	ATIVADO	3,56%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO
P09	-	1,05%	VÁLIDO	POSITIVO	-
P10	-	1,26%	VÁLIDO	NEGATIVO	-
P11	-	1,37%	VÁLIDO	NEGATIVO	-
P12	ATIVADO	3,04%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO
P13	ATIVADO	3,28%	-	-	-
P14	-	0,92%	-	-	-
P15	ATIVADO	3,37%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO
P16	ATIVADO	3,80%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO
TOTAL			POSITIVO	2	
			NEGATIVO	4	

Pele de Cobra					
PART	ATIVAÇÃO	% ATV	CRITÉRIO	VALÊNCIA	RESULTADO
P01	N	0,40%	X	-	-
P02	ATIVADO	1,36%	X	-	-
P03	N	0,25%	VÁLIDO	NEGATIVO	-
P04	N	1,79%	X	-	-
P05	ATIVADO	0,03%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO
P06	ATIVADO	1,36%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO
P07	N	0,42%	VÁLIDO	POSITIVO	-
P08	ATIVADO	3,56%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO
P09	N	1,05%	VÁLIDO	NEGATIVO	-
P10	N	1,26%	VÁLIDO	NEGATIVO	-
P11	N	1,37%	VÁLIDO	NEGATIVO	-
P12	ATIVADO	3,04%	VÁLIDO	POSITIVO	POSITIVO
P13	N	3,28%	X	-	-
P14	N	0,92%	VÁLIDO	POSITIVO	-
P15	ATIVADO	3,37%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO
P16	ATIVADO	3,80%	VÁLIDO	NEGATIVO	NEGATIVO
TOTAL			POSITIVO	3	
			NEGATIVO	3	

ANEXOS

ANEXO A – Parecer de aprovação do Comitê de Ética



Continuação do Parecer: 6.108.182

distintos (HERDMAR-Portugal e Tramontina-Brasil) em relação à forma, o peso e a textura;

- Analisar as respostas fisiológicas objetivas do sistema nervoso autônomo (resposta galvânica da pele) e do sistema nervoso central (eletroencefalograma) durante a experiência do contato com talheres de fabricantes distintos;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sobre os riscos concernentes ao protocolo de pesquisa apresentado, pesquisadora responsável menciona a possibilidade de "Risco de leve desconforto físico devido ao contato com o amplificador de EEG e no sensor de resposta galvânica da pele; risco de constrangimento frente aos questionários; risco de acidentes com os talheres; vazamento de informações pessoais". Ao mesmo tempo, para cada um destes riscos possíveis, a pesquisadora propôs estratégias de enfrentamento, visando minimizar ou eliminar os riscos.

Quanto aos benefícios, o protocolo de pesquisa declara "a disponibilização dos registros fisiológicos", que caracteriza benefício direto e "o contato com novos talheres, que eventualmente podem ser mais agradáveis do que os costumeiramente utilizados pelo participante.", que possibilita benefícios indiretos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisadora apresenta um projeto de pesquisa bem fundamentado, que reforça sua viabilidade em consonância com a metodologia proposta. O protocolo de pesquisa convida os respondentes para: responder questionário; experiência de utilização de talheres de diferentes fabricantes; registros fisiológicos, através de EEG – Eletroencefalograma e GSR - Resposta Galvânica da Pele; e conceder entrevistas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos anexados encontram-se em conformidade com as exigências do CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após apreciação do protocolo de pesquisa, considera-se o mesmo apto a iniciar a coleta de dados, conforme pleiteado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está APROVADO, com autorização para iniciar a coleta de dados. Conforme as instruções do Sistema CEP/CONEP, ao término desta pesquisa, o pesquisador tem o dever e a responsabilidade de garantir uma devolutiva acessível e

Endereço: Av. das Engenharias, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

Fax: (81)2126-3163

E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br

Continuação do Parecer: 6.108.182

compreensível acerca dos resultados encontrados por meio da coleta de dados a todos os voluntários que participaram deste estudo, uma vez que esses indivíduos têm o direito de tomar conhecimento sobre a aplicabilidade e o desfecho da pesquisa da qual participaram.

Informamos que a aprovação definitiva do projeto só será dada após o envio da NOTIFICAÇÃO COM O RELATÓRIO FINAL da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final disponível em www.ufpe.br/cep para enviá-lo via Notificação de Relatório Final, pela Plataforma Brasil. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consustanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado. Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada com a devida justificativa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇOES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_2104260.pdf	07/04/2023 13:02:23		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDetalhadoCEP.pdf	07/04/2023 13:01:51	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_assinado.pdf	03/04/2023 10:56:04	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoDeAutorizacaoDeUsoDeImagem.pdf	29/03/2023 16:58:26	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodeConsentimentoLivreEclarecido.pdf	29/03/2023 16:57:49	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
Outros	LattesGermannya.pdf	29/03/2023 16:26:35	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
Outros	LattesMarianneAraujo.pdf	29/03/2023 16:17:59	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
Outros	LattesFrancisco.pdf	29/03/2023 16:15:20	MARIANNE CRISTINA LINDOSO	Aceito

Endereço: Av. das Engenharias, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

Fax: (81)2126-3163

E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CAMPUS
RECIFE - UFPE/RECIFE



Continuação do Parecer: 6.108.182

Outros	LattesFrancisco.pdf	29/03/2023 16:15:20	ARAUJO	Aceito
Outros	QuestionarioEntrevista.pdf	24/03/2023 18:59:25	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaodeVinculo.pdf	24/03/2023 18:46:33	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartadeAnuenciaAssinado.pdf	24/03/2023 18:44:03	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodeCompromissoeConfidencialidad e.pdf	24/03/2023 18:42:30	MARIANNE CRISTINA LINDOSO ARAUJO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 09 de Junho de 2023

Assinado por:

LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Engenharias, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600

UF: PE **Município:** RECIFE

Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br

Página 04 de 04

ANEXO B - Termo de Anuênciâ do Laboratório

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MESTRADO EM DESIGN

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) Marianne Cristina Lindoso Araújo, a desenvolver o seu projeto de pesquisa COM O TATO TAMBÉM SE VÊ! Um Estudo Preliminar Da Percepção Hápatica Sobre Os Atributos Subjetivos De Materiais Metálicos, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. (a) Germannya D'Garcia Araújo Silva e coorientação do (a) Prof. (a) Francisco José de Lima, cujo objetivo é Avaliar a qualidade da percepção dos talheres por parte de usuários com ou sem deficiência visual, visando a inclusão de aspectos sensoriais para o desenvolvimento de novos produtos de cutelaria, no setor De Pós-Graduação De Mestrado Em Design Da Universidade Federal De Pernambuco.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consustanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Local, em ____ / ____ / ____.

Documento assinado digitalmente
gov.br
LEUCIO DUARTE VIEIRA FILHO
Data: 20/03/2023 20:48:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada