



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

**AVALIAÇÃO DA CONVERGÊNCIA DO COMPORTAMENTO DE
INSTRUMENTOS OBJETIVOS E SUBJETIVOS NA CAPTURA DE
PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS.**

Recife

2017

MARINA DE LIMA NEVES BARROS

MARINA DE LIMA NEVES BARROS

**AVALIAÇÃO DA CONVERGÊNCIA DO COMPORTAMENTO DE
INSTRUMENTOS OBJETIVOS E SUBJETIVOS NA CAPTURA DE
PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
do Departamento de Design da Universidade
Federal de Pernambuco, para obtenção do grau
de Doutor (a) em Design, sob a orientação do
Profº. Fábio Campos, D.Sc

Recife

2017

Catálogo na fonte

Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

B277a Barros, Marina de Lima Neves

Avaliação da convergência do comportamento de instrumentos objetivos e subjetivos na captura da percepção dos usuários / Marina de Lima Neves Barros. – Recife, 2017.

123 f.: il., fig.

Orientador: Fábio Ferreira da Costa Campos.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação. Design, 2017.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Avaliação de artefatos. 2. Design para saúde. 3. Percepção de usuários. 4. Metodologia de design. I. Campos, Fábio Ferreira da Costa (Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22.ed.)

UFPE (CAC 2017-60)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE TESE DE
DOUTORADO ACADÊMICO DE

Marina de Lima Neves Barros

**"AVALIAÇÃO DA CONVERGÊNCIA DO COMPORTAMENTO DE
INSTRUMENTOS OBJETIVOS E SUBJETIVOS NA CAPTURA DA PERCEPÇÃO
DE USUÁRIOS."**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Planejamento e Contextualização de Artefatos.

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, considera o(a) candidato(a)

Marina de Lima Neves Barros APROVADA.

Recife, 30 de janeiro de 2017.

Prof. André Menezes Marques Das Neves (UFPE)

Prof^a. Laura Bezerra Martins (UFPE)

Prof. Ney Brito Dantas (UFPE)

Prof. Adiel Teixeira de Almeida Filho (UFPE)

Prof^a. Valéria Conceição Passos de Carvalho (UNICAP)

Dedicado esta tese a Deus, a meus
pais, a meu marido, minha filha e
aos meus amigos.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, porque sem ele eu não teria chegado a lugar nenhum e por ter me dado força nos momentos de fraqueza.

Ao meu marido, **Walter**, que foi a minha fortaleza nesse processo. Obrigada por acreditar em mim e no meu potencial. Obrigada por ser minha base de sustentação. Obrigada por ter me ajudado com nossa filha durante este doutorado. E obrigada por você ser você. Te amo demais minha vida.

Aos meus pais, **Marconi e Maria José**, porque sem você eu não existiria. Vocês são meu mundo e minha vida. Obrigada por sempre me incentivar em tudo. Amo demais vocês.

A minha filha, **Clara**, que tem a idade do doutorado, pois nasceu quando as aulas se iniciaram. Obrigada por ter paciência com mamãe. Te amo muito minha filha, você é a melhor parte de mim, é minha melhor obra.

As minhas Avós, **Corina (in memoriam)** e **Teresinha**, vocês são minha fonte de inspiração, cada uma com seu jeito, me ensinou como viver a vida e respeitar os outros. Também amo demais vocês.

Aos meus irmãos, **Leonardo, Marcelo e Renata**, vocês são importantes demais para mim. Amos demais vocês.

Aos meus sobrinhos, **Bia e Rafa**, vocês são meus amores. Amos demais vocês.

A minha sogra, **Eunice**, e cunhados, **Cristina, Caroline, Fernando e Kátia**, obrigada por fazerem parte da minha vida.

Aos meus Familiares, obrigada por serem essa família gigante que eu amo demais.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Fábio Campos**, que me aceitou como orientanda no meio do caminho, mas que foi fundamental para que eu chegasse onde cheguei. Obrigada por acreditar que eu seria capaz, e por me guiar neste caminho. MUITO OBRIGADA!!

Aos professores da banca examinadora que se esforçaram para analisar meu trabalho e por dedicarem o tempo de vocês para lerem o meu trabalho. Obrigada pelas contribuições fundamentais para que o trabalho fique cada vez melhor.

As Amigas Unicap: **Karol, Claudinha, Cris Machado, Cris Brito, Érica, Francisca, Silvana, Tete e Valéria**, por estarem comigo neste período tão intenso da minha vida. Saibam que vocês me incentivaram demais. Muito obrigada.

As Fisioterapeutas, **Danielle e Claudinha** do Hospital Getúlio Vargas, por me ajudarem de forma fundamental para que este trabalho acontecesse, cedendo o espaço e os pacientes para que eu pudesse realizar a coleta dos dados. Muito obrigada!!

A **Thiago**, do Cesar, que me ajudou a montar a estrutura do dinamômetro digital, calibrando e criando as fórmulas, muito obrigada.

Aos meus demais **amigos, alunos, pacientes e colegas de turma** que contribuíram para conclusão deste trabalho e me incentivaram sempre, o meu agradecimento.

RESUMO

Introdução: A percepção está ligada diretamente as experiências vividas anteriormente, e a partir disto, selecionamos, organizamos e interpretamos as mesmas. A presente tese destaca que, durante o processo de design, é necessário que haja uma observância da percepção dos indivíduos que irão utilizar o produto ou serviços oferecidos. **Objetivo:** Assim, esta pesquisa utilizou-se de instrumentos objetivos e subjetivos, para avaliar a percepção dos usuários de um serviço, afim de identificar se estes resultados tendiam ao mesmo ou não, e a partir disto, identificar os problemas e soluções para facilitar o entendimento do usuário. **Metodologia:** Através de um estudo observacional, de corte transversal, foram realizadas 1 avaliação e 2 reavaliações, com 31 usuários do serviço de fisioterapia, no ambulatório de mão do SUS, e no qual, os mesmos eram submetidos a uma entrevista, seguida de uma auto avaliação subjetiva de força e função, uma medição objetiva de força e por fim, uma avaliação subjetiva pelo especialista. **Resultado:** A partir disto, foi visto que, quando um usuário não conhece o serviço/produto, é possível que o mesmo não consiga ter a percepção correta do que é o produto/serviço. Porém, quando o especialista é um expert no assunto, a tendência é que o mesmo consiga de maneira significativa, quando correlacionado com a dinamometria, apresentar uma percepção mais próxima da realidade. **Conclusão:** E isso, mostra o quanto é fundamental avaliar a percepção dos indivíduos em geral, desde o usuário até o especialista, para que o projeto possa ser desenvolvido para atender à necessidade dos usuários.

Palavras-chave: *Avaliação de Artefatos. Design para Saúde. Percepção de Usuários. Metodologia de Design.*

ABSTRACT

Introduction: The perception is linked directly to previous experiences, and from this we select, organize and interpret them. This thesis shows that, during the design process, there is a need to observe the perception of the individuals who will use the product or services offered. **Objective:** Thus, this research has used of objective and subjective tools to evaluate the perception of the users of a service, in order to identify if these results tended to the same or not, and from this, to identify the problems and solutions to facilitate the understanding of the user. **Methodology:** Through the case studies, 3 evaluations were performed, with 31 users of the physiotherapy service, in the hand ambulatory. **Results:** With this it was seen that, when a user does not know the service / product, it may not be able to have the perception of what is the product / service. However, when the specialist is an expert in the subject, the tendency is that the same can achieve a significant, when correlated with dynamometry, to present a perception closer to reality. **Conclusion:** And this shows how important is to evaluate the perception of individuals in general, from the user to the specialist, so that the project can be developed to meet the users' needs.

Keywords: *Artifact Evaluation. Design for Health. Design for Health. User Perception. Design Methodology.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escala de Percepção de Recuperação (PSR)	48
Figura 2 - Sensor de Força para Arduino	50
Figura 3 - Montagem do Dinamômetro	50
Figura 4 - Diagnóstico Clínico dos usuários	53

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 – Sequência de Medições	55
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados dos questionários sócio-clínico-demográfico dos participantes. (N=31)	52
Tabela 2 – Medidas Repetidas – Mão Tratamento.....	59
Tabela 3 – Comparação de Grupos – Mão Tratamento	59
Tabela 4 – Correlação Mão Tratamento – Avaliação 1 (Av1).....	61
Tabela 5 – Correlação Mão Tratamento – Avaliação 2 (Av2).....	62
Tabela 6 – Correlação Mão Tratamento – Avaliação 3 (Av3).....	62
Tabela 7 – Medidas Repetidas – Mão Contralateral	63
Tabela 8 – Comparação de Grupos – Mão Contralateral	64
Tabela 9 – Correlação Mão Contralateral – Avaliação 1 (Av1)	65
Tabela 10 – Correlação Mão Contralateral – Avaliação 2 (Av2)	65
Tabela 11 – Correlação Mão Contralateral – Avaliação 3 (Av3)	66
Tabela 12 – Correlação nos três momentos – Mão tratamento	67
Tabela 13 – Correlação nos três momentos – Mão Contralateral	67
Tabela 14 – Comparação entre as mãos	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Objetivos	18
1.1.1 Objetivo geral	18
1.1.2 Objetivos específicos	19
1.2 Justificativa.....	19
1.3 Metodologia	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1 Percepção	25
2.1.1 Conceituação.....	26
2.1.2 Teoria da percepção direta	27
2.1.3 Percepção em Design.....	27
2.1.3.1 Da Percepção ao Uso	28
2.1.3.2 O Envolvimento Emocional no Processo de Percepção	30
2.1.4 Percepção em Saúde	32
2.1.5 Avaliação da Percepção	37
2.1.5.1 Avaliação Subjetiva - Design e Fisioterapia.....	37
2.1.5.2 Avaliação Objetiva - Design e Fisioterapia	39
2.2 Propriocepção.....	41
2.3 User Experience Design (UX)	42
3. MATERIAIS E METODOS	46
3.1 Descrição do teste de percepção de força utilizado no experimento	48
3.1.1 Instrumentos de avaliação da força de preensão:.....	48
3.2 Ambiente de realização experimento	51
3.3 Caracterização da Amostra	51
3.4 Cuidados com o isolamento das variáveis.....	53
3.5 Sequência de realização do experimento	54
3.6 Observações da Estatística	55
4 RESULTADOS	58
4.1 Processamento dos dados colhidos nos experimentos	58
4.2 Experimento – mão tratamento	58
4.3 Experimento – mão contralateral.....	63
4.4 Conclusão sobre os resultados	66
5 DISCUSSÃO	70
6 CONCLUSÃO	79
6.1 Principais achados	80

	14
6.2 Principais dificuldades	81
6.3 Considerações finais	82
Referências.....	85
ANEXO I Aprovação comitê de ética.....	99
ANEXO II Tecnologia Arduino.....	101
ANEXO III Carta de Anuência.....	104
ANEXO IV TCLE.....	105
APÊNDICE I Programação completa do arduino, em linguagem em C.....	108
APÊNDICE II Modelo Questionário.....	109
APÊNDICE III Tabelas dos resultados.....	111

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

No Design enquanto concepção de produto e na Ergonomia enquanto mensuração e/ou projeto produtos ergonomicamente adequados, é importante observar a percepção dos usuários em relação ao produto. Essas percepções podem ser captadas de diversos modos, utilizando tanto métodos subjetivos, quanto métodos objetivos, buscando observar como é realizada a comparação dos métodos objetivos e subjetivos na determinação da característica física do produto. E isto, pode ter impacto tanto na avaliação ergonômica, quanto na metodologia de concepção e avaliação de produtos, por exemplo, na prototipação de maneira em geral, gerando um questionamento, será que a percepção subjetiva dos usuários sobre o protótipo de fato corresponde a uma realidade que pode ser medida objetivamente?

Ao se pensar em um protótipo ou produto, é de fundamental importância que ao executar a tarefa ou analisar o produto o usuário tenha uma noção do que ele está manuseando, e esta noção surge através das experiências vividas pelos usuários e é por isso que vem-se buscando nos últimos anos projetar a experiência do usuário. E esta experiência pode ser compreendida como um fluxo de sentimentos, pensamentos e ações, sendo considerada inconsciente, mas é acessível para quem a experimenta, pois é importante compreender que a experiência está focada nas interações entre as pessoas e produtos, e o que esta interação resulta, incluindo os aspectos físicos, cognitivos, emocionais e estéticos, que o uso do produto vai gerar. (FORLIZZI e BATTARBEE, 2004; HASSENZAHN, DIEFENBACH e GÖRITZ, 2010)

Avaliar a percepção dos usuários não se trata de um tema trivial, visto que desde o século 18 diversos pesquisadores veem estudando este assunto, como na pesquisa do filósofo inglês George Berkeley (1686-1753) quando ele desenvolveu uma teoria da percepção autônoma, pesquisando a visão do homem e seus componentes, em pesquisas mais recentes diversos autores continuam pesquisando o assunto, como a de Montignies et al (2009), que se propuseram a estudar a percepção dos compradores/usuários dos carros da Renault, acerca do impacto do ruídos internos dos carros quando analisados no showroom, como por exemplo o ruído da porta fechando, os botões internos, freio de mão, travas, entre outros, na escolha de compra. Em outro

estudo, pesquisadores investigaram a influência das informações advindas de dados de avaliações de terceiros sobre qualidade, publicidade e tipo de produto sobre a percepção dos consumidores quanto a qualidades dos mesmos (MAEYER e HOOMAN, 2011). Como também, outros pesquisadores investigam a influência do preço e do país de origem dos produtos sobre a percepção dos usuários em relação a qualidade (BURDEK, 2006; VEALE e QUESTER, 2009).

Na área de ergonomia, como nas diversas áreas de estudo, também faz-se necessário o uso de uma metodologia durante o processo de análise ergonômica, e esta pode ser dividida em diversas fases, são elas: A apreciação ergonômica, que é a avaliação do local de trabalho e entrevistas com supervisores e trabalhadores, buscando gerar a provável causa do problema; seguido da diagnose ergonômica, que trata-se do aprofundamento do problema, ou seja, será realizada uma análise sistemática da atividade da tarefa e registro dos comportamentos durante a atividade laboral real; outra fase é a projeção ergonômica, no qual consiste nas adaptações dos postos de trabalho, equipamentos e ferramentas à todas as características do trabalhador; seguido da avaliação, validação e/ou testes ergonômicos, que compreende a devolutiva das soluções projetuais aos funcionários e supervisores, sendo realizados testes e experimentos com os usuários; e por fim, o detalhamento ergonômico e otimização, consiste na revisão do projeto, após a avaliação do contratante e validação dos trabalhadores. (MORAES, 2000)

Em Fisioterapia, a avaliação tem como finalidade reunir dados acerca do estado de saúde do paciente, e como isso, desenvolver uma base de dados sobre o mesmo, e a partir desta, planejar o programa que será realizado, afim de otimizar os resultados. Ao se iniciar uma avaliação, é necessário executar duas etapas básicas, a anamnese e o exame físico, para averiguar as possíveis alterações presentes no indivíduo. Anamnese é um termo usado em saúde para que o paciente possa relatar a doença e toda sua história, ou seja, é uma entrevista que auxilia o profissional no diagnóstico e, assim, definir o objetivo e a conduta no tratamento vai desde a identificação do paciente, Queixa Principal (QP), História da Doença Atual (HDA), Antecedentes Pessoais e Familiares (AP-AF), até Hábitos de Vida e Condições Socioeconômicas. Já o exame físico consiste na aferição de sinais clínicos, inspeção e palpação, avaliação de amplitude de movimento e força muscular e perimetria (PALMER, 2000).

Então com o Designer não é diferente, quando o mesmo pensa em projetar um produto é de fundamental importância a utilização de uma metodologia para esse processo de design, e este processo é composto por diversas etapas, como: problematização, a análise do problema, definição do problema, geração de alternativas, prototipação e, por fim, desenvolvimento do produto. Vale salientar que todo este processo não funciona de forma linear, e sim através da realimentação, ou seja, de um feedback, no qual, em qualquer fase, o designer pode realizar as mudanças necessárias para que o resultado seja o melhor possível. (BURDEK, 2006)

Neste processo podem ser incluídos os critérios de percepção, que podem ser divididos em três componentes, a avaliação subjetiva, que não é apenas uma resposta simples de sim ou não, e sim, uma análise afetos, símbolos e semântica das pessoas que avaliam, portanto, buscando diferentes qualidades como, a funcionalidade, o hedonismo, a confiabilidade e entre outras coisas; o meio sensorial pelo qual o produto é percebido, inclui o tato, paladar, olfato, audição e a visão; e o elemento de design, depende da complexidade do objeto e um qualquer detalhe pode gerar um papel determinante na avaliação do produto (MONTIGNIES, NOSULENKO e PARIZET, 2010).

Porém, analisar a percepção dos usuários pode gerar divergências de resultados, com isso esta pesquisa busca verificar o comportamento dos métodos de avaliação objetivos e subjetivos na captura desta percepção.

1.1. Objetivos

Uma pesquisa deve ser sempre balizada em seus objetivos, norteando cada etapa do processo de desenvolvimento, desde a mais simplória a mais complexa pesquisa. A seguir têm-se os objetivos geral e específicos desta tese.

1.1.1. Objetivo geral

Esta pesquisa propôs-se a avaliar o comportamento dos instrumentos objetivos e subjetivos de captura da percepção de usuários do serviço de fisioterapia na reabilitação de mão.

1.1.2. Objetivos específicos

Tendo em vista o que se pretendeu desenvolver com a pesquisa, e seus reais objetivos para a necessidade e realidade nacional, bem como contribuição para a comunidade acadêmico-científica, tiveram-se como objetivos específicos:

- Realizar um levantamento acerca de quais funcionalidades e técnicas de interação voltadas para interfaces objetivas e subjetivas que podem estar adequados à proposição do presente projeto;
- Envolver a comunidade acadêmica ligada à área em questão sobre a preocupação com a percepção do produto e como o design pode atuar proativamente na melhoria do mesmo;
- Apreciar / desenvolver um mecanismo que possa fazer a relação tecnologia de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única com as respectivas funcionalidades exigidas;
- Investigar o desempenho de aplicações dos métodos de avaliação da percepção e experiência do usuário dentro da ambiência de reabilitação aqui proposta com auxílio do design;
- Investigar e selecionar diferentes instrumentos de captura como formulários, questionários e tecnologia Arduino;

1.2. Justificativa

Tem-se assistido nos últimos anos um crescente interesse em se projetar a experiência do usuário, mas esta compreensão da experiência é uma questão crítica, especialmente para o design, tendo-se observado alguns esforços iniciais para a criação de teorias. No entanto, pouco se tem feito para que essa ideia se expanda, sendo necessários mais pesquisas a fim de se compreender a experiência humana. E essa

experiência é fundamental para a percepção do usuário em relação ao produto, e para o reconhecimento do produto. (FORLIZZI e BATTARBEE, 2004; HASSENZAHN, DIEFENBACH e GÖRITZ, 2010)

Portanto, é importante não só descrever os critérios de percepção, mas identificar estes critérios baseados na percepção dos indivíduos. Contudo, a aplicação de métodos de avaliação da percepção passa a ser uma alternativa, já que são estudadas, não somente as questões fisiológicas, mas também com uma estimativa da percepção. Os designers em seus projetos, normalmente, definem esses critérios de percepção logo no início do projeto (MONTIGNIES, NOSULENKO e PARIZET, 2010; LANUTTI et al, 2012).

Quando se pensa em processo de design, é de fundamental importância que este profissional deva conhecer as necessidades e anseios dos usuários, buscando atingir a excelência de uso, de acordo com a situação que o indivíduo se encontra. E para isso, é importante aproximar o User Experience (UX), ao processo de design (LÖBACH, 2001; BROWN, 2010).

E quando se utiliza de UX, o objetivo é tentar descobrir quais os sentimentos e emoções que o uso do produto irá gerar, pois é sabido que a experiência é individual, subjetiva e que não pode ser repetida, por isso a importância de que esta seja sentida em toda sua complexidade, e atinja o nível máximo de satisfação. Quando esta satisfação não ocorre, cabe ao profissional de design corrigir os erros. Sendo UX considerado uma ferramenta importante para o processo estratégico e lançamento de produtos no mercado (ROTO et al. 2008; BELFORT, 2011; LAW et al. 2009).

Os estudos da percepção não se restringem somente a estudos de design, como também, aparece em outras áreas, a exemplo de saúde, como o estudo de Loucas et al (2010), que se propuseram a estudar a percepção da fala em adolescentes com distúrbios específicos da fala e autismo. Já o estudo de Queiroz e Araújo (2009), trata a percepção sobre o ponto de vista dos profissionais da equipe de saúde, buscando investigar como anda o funcionamento e resultados da equipe de reabilitação. Neste outro estudo, Svenningsson et al (2011), procuraram estudar a percepção da qualidade de vida de acordo com o gênero, em portadores de diabetes do tipo 2. No estudo de King et al

(1996), buscam avaliar a percepção dos pais em relação aos programas de reabilitação ao qual seus filhos são submetidos (LOUCAS et al, 2010; QUEIROZ e ARAÚJO, 2009, SVENNINGSSON et al 2011, KING et al, 1997).

O que motivou esta pesquisa foi a falta de pesquisas e dados qualitativos e quantitativos acerca da avaliação da melhora dos pacientes submetidos a reabilitação fisioterapêutica, pois o que se tem hoje são análises subjetivas através da avaliação da percepção do paciente acerca de sua recuperação, sendo avaliados através de questionamentos do terapeuta ou através da percepção do terapeuta com testes que não são muito fidedignos. E este estudo busca avaliar se os instrumentos de avaliação objetivos e subjetivos podem ou não convergir para o mesmo resultado.

1.3. Metodologia

No âmbito do que se tem como metodologia nesta proposta, realizar-se-á uma pesquisa descritiva, pois o principal objetivo deverá ser atendido por meio de uma caracterização inicial do problema, seguindo-se de sua classificação e de sua definição, atingindo-se as metas alocadas.

Pode-se ainda afirmar, que a pesquisa apresenta um caráter qualitativo, devido ao fato de descrever e explicar os fenômenos do estudo. Dessa forma ter-se-á para esta pesquisa, a priori, as seguintes etapas a serem seguidas:

- Realização de análise conceitual junto as referências nacionais e internacionais
- Revisão crítica dos principais métodos vigentes – com consulta de diversos autores com diversos pontos de vistas por meio de artigos e referências recentes do meio industrial e acadêmico;
- Categorização dos elementos de aporte à pesquisa empírica (da metodologia a aplicação);
- Apreciação para o desenvolvimento de metodologia, através de análise

exploratória – Utilização de dados de campo para atendimento dos objetivos;

- O estudo será do tipo descritivo-analítico, observacional de corte transversal, qualitativo e quantitativo, com seleção por conveniência.

- Etapas do estudo:

- Submissão do Projeto ao comitê de ética;
- Seleção dos participantes;
- Questionário Socioclínico;
- Questionários Específicos de Design;
- Avaliação de força com o Arduino;
- Três reavaliações dos participantes, durante o período da fisioterapia;
- Análise dos resultados;
- Conclusões finais e possíveis recomendações.

O estudo apresenta-se dividido em seis capítulos, os quais possuem as seguintes características:

Capítulo dois:

Através de uma ampla investigação na literatura é possível realizar um breve levantamento acerca do que é percepção. A partir disto gera um questionamento acerca da experiência do usuário em relação ao uso de produtos, como também um breve referencial teórico sobre a tecnologia Arduino, e ao final deste, as suas principais conclusões.

Capítulo três:

O estudo de caso, demonstrando a metodologia de pesquisa a ser utilizada durante o estudo do comportamento de instrumentos objetivos e subjetivos acerca da percepção, aqui será discriminado quais instrumentos serão utilizados na pesquisa. Os participantes avaliados serão analisados pelos dois instrumentos, e em dois momentos diferentes.

Capítulo quatro:

Serão analisados os dados iniciais e finais dos participantes, fim de analisar se a percepção do usuário modifica utilizando métodos de avaliação e exercício específicos, através de estudos estatísticos dos dados, para compilação dos resultados.

Capítulo cinco:

Neste capítulo, o estudo seguirá com a comparação dos resultados com o que a literatura trás em relação à utilização de diferentes instrumentos de captura, como formulários, questionários, tecnologia Arduino, como forma de avaliação. Finaliza-se este capítulo com as lições retiradas das aplicações, bem como comentários sobre o mesmo.

Capítulo seis:

Ao final da tese, apresentam-se as conclusões bem como um compilamento dos dados ora analisados através do experimento, e ainda demonstra algumas dificuldades encontradas durante toda a trajetória do estudo. As sugestões para futuros trabalhos e pesquisas relacionadas ao tema serão abordadas no capítulo final, baseado nas lições aprendidas e no que ainda pode ser desenvolvido com relação ao tema.

CAPÍTULO 2

REFERENCIAL TEÓRICO

2. REFERENCIAL TEÓRICO

É de fundamental importância um adequado embasamento teórico no que tange estudos voltados para a análise da percepção dos usuários com relação a sua propriocepção e sua força. Desta forma, este capítulo pretende trabalhar os diversos aspectos relacionados à literatura e que envolvam questões como:

- Percepção: Através das conceituações, teorias e compreendendo os fatores que influenciam na mesma, tanto em design, quanto em fisioterapia, e suas formas de avaliação;
- Propriocepção: Apresentando os conceitos de saúde acerca do reconhecimento do corpo no espaço e a influência disto nas atividades do dia a dia.
- User Experience Design (UX) - Apresenta a importância de se estudar a experiência do usuário durante o processo de design de produtos e serviços.

2.1. Percepção

Quando em design se pensa em percepção é de fundamental importância que se tenha um embasamento teórico acerca de sua conceituação e sua aplicação tanto para design, quanto para fisioterapia.

A partir disto, esta seção será dividida em 5 subseções, são elas:

- Conceituação: Busca trazer a tona, como a percepção vem sendo compreendida ao longo dos anos, e como os pesquisadores a utilizam na durante o processo de avaliação e concepção de produtos e serviços;
- Teoria da Percepção Direta: Apresenta uma forma diferente de pensar a percepção, sendo uma forma mais objetiva de entender a percepção;

- Percepção em design: Traz a tona, como os pesquisadores de design vem utilizando a percepção, na busca de atender cada vez mais os anseios dos usuários;
- Percepção em Saúde: Visa, apresentar como a área de saúde entende a percepção, e como ela pode influenciar na vida das pessoas.
- Avaliação da percepção: Apresenta os diversos instrumentos que podem ser utilizados para avaliar a percepção, tanto de forma objetiva, quanto subjetiva.

2.1.1 Conceituação

A percepção segundo Solomom (1994), “ É o processo pelo qual as sensações são selecionadas, organizadas e interpretadas”, já Churchill e Peter (1995), diz que “É a maneira pela qual as pessoas adquirem e armazenam informações”, e Kotler (1998), afirma que “É o processo pelo qual uma pessoa seleciona, organiza e interpreta as informações para criar um quadro significativo do mundo”. Ela vai fornecer informações necessárias para selecionar e orientar as ações para que haja adaptações necessárias. (FRANCHAK e ZALM, 2010)

Mas em 2012, Lanutti et al diziam que, a percepção está diretamente ligada com as experiências vividas no passado. Então, quando um indivíduo observa, compra e usa um produto são despertados diversos sentimentos, sensações e emoções advindos da percepção e das informações enviadas pelo objeto e a percepção não vai ser influenciada somente pelos elementos táteis e visuais, mas também pelo inconsciente dele, através das experiências vividas. (LANUTTI et al, 2012)

Com isso pode-se observar que as diversas definições e pensamentos acerca da percepção sugerem que é a partir dela que as pessoas vão selecionar, organizar, interpretar e armazenar informações que serão individuais, e que vão influenciar o indivíduo quando o mesmo se deparar com determinado produto, pois este despertará diversos sentimentos e sensações e isso influenciará como o mesmo irá perceber esse produto. Com isso vale salientar que cada consumidor terá um nível de percepção diferente do outro, pois vai depender de como cada um recebe e armazena as

informações. (LANUTTI et al, 2012; CHURCHILL e PETER, 1995; HAWKINS et al., 1995; KOTLER, 1998)

Entretanto, o modelo avaliação de percepção do usuário deve estabelecer ligações entre três tipos de variáveis, diferentes na sua essência, que são a avaliação subjetiva, na qual o consumidor analisa diversos sentimentos, sensações e símbolos, buscando analisar a qualidade, funcionalidade e outros fatores; a outra variável é o meio sensorial pelo qual o consumidor percebe o produto, como o paladar e o tato, por exemplo; e por fim, a última variável é o elementos de design, que são as características físicas que definem o produto. (PETIOT e YANNOU, 2004; MONTIGNIES, NOSULENKO e PARIZET, 2010)

2.1.2 Teoria da percepção direta

Esta se baseia no conceito de que a percepção é baseada na detecção de informação no ambiente pelo homem, porém ela não é baseada em sensações, mas sim na detecção ativa pelo portador das informações contidas no ambiente. Ou seja, é mais do que passivamente representar a organização intrínseca dos objetos. Esta detecção além de ativa é exploratória, buscando alteração no vasto campo fluxo de informações do ambiente (BRAUND, 2008.)

Outro nome para a mesma teoria é a teoria "ecológica" da percepção. 'Ecológica' refere-se à importância que esta teoria atribui à unidade entre o organismo, o seu ambiente, e a tarefa que desempenha no ambiente.

Considerando que a maioria, tradicional, as teorias de percepção tendem a enfatizar tanto o fisiológico ou raízes cognitivas de percepção, a abordagem direta da percepção destaca os affordances* oferecidos por objetos e as informações de percepção sobre esses affordances.

* Affordances: É a capacidade do indivíduo identificar a funcionalidade do objeto de forma intuitiva

2.1.3 Percepção em Design

Atualmente percebe-se em diversas pesquisas, que o mercado aumenta cada vez

mais sua competitividade, com o desenvolvimento de novos artefatos que procuram atender às necessidades e gostos dos consumidores, sendo uma questão crucial em termos de design de novos artefatos ou de seu redesign. Pode-se dizer ainda que atender essas necessidades muitas vezes pode ser vista como uma geração exacerbada de demanda, mas não de necessidade, haja vista que esta é latente. (PETIOT E YANNOU, 2010).

Balint e Hall (2015), apontam uma grande problemática com a qual projetistas e designers passam diariamente, pelo fato de que para melhorar a atratividade um artefato bem projetado não somente deve satisfazer requisitos (definidos objetivamente, em tese), mas também, as necessidades psicológicas dos seus usuários, e esta por sua vez possui uma carga altamente subjetiva. Como mensurar esta subjetividade é uma atividade demasiadamente desgastante e quase permanente, uma vez que diversos usuários possuem concepções muitas vezes divergentes sobre até mesmo o que venha a ser qualidade, por exemplo. Isto torna por diversas vezes as atividades de design sobre forma ou estilo em uma discussão baseada na opinião e subjetividade, cuja base teórica fica esfacelada por diferentes correntes de pensamento.

O sentimento atrelado de um usuário sobre um produto caracteriza-se como um processo cognitivo muito complexo e vários fatores intrínsecos contribuem para o funcionamento dos mecanismos de percepção. Além disso, um modelo global de percepção do usuário deve estabelecer ligações entre dois tipos de variáveis muito diferentes na sua essência, tal como a “qualidade subjetiva”, que trabalha a avaliação do consumidor controlada pela própria percepção do sujeito, e aquela ligada diretamente aos “elementos de design”, representada pelas características físicas que definem o produto (KIMMEL, 2015).

2.1.3.1 Da Percepção ao Uso

De acordo com Seckler et al (2015), no estudo da percepção dos usuários diversos métodos podem ser utilizados, porém a ideia básica é a criação de um espaço de percepção multi atributo no qual cada um dos produtos é representado por um ponto e a partir de tal fazem-se as inferências. Dois métodos em particular são usados para construir o espaço perceptual: o SDM - Método de Diferencial Semântico (do inglês

Semantic Differential Method) e MDS - Escalonamento Multidimensional (do inglês *Multidimensional Scaling*). No primeiro tem-se uma lista de atributos semânticos do produto a serem analisados, e testes com usuários nos quais os usuários devem ponderar o produto de acordo com esses atributos. Os atributos são frequentemente definidos por pares de adjetivos opostos que se encontram em ambas as extremidades de uma escala qualitativa.

Conforme apontado por Kimmel (2015), os consumidores dependem e muito daquelas informações que os cercam diariamente durante a vida para interpretar e até mesmo atribuir sentido ao que de fato ocorre em sua volta. É claro que a percepção do design de produtos é, em uma certa parte, determinada pelas experiências prévias dos usuários com outros artefatos, sejam eles similares ou não. Assim, as pessoas de forma geral reagem a diversos estímulos nas mais diversas áreas, como também na interação com produtos. A percepção abarca uma grandeza de processos cognitivos que não são normalmente referidas como de ordem pequena, no sentido de que eles vão além dos processos meramente fisiológicas ou apenas como sensações que fazem que seja possível as pessoas receberem informações sobre o que as rodeia como mencionado acima. De maneira geral, o processo de percepção se baseia em uma cadeia de eventos que se inicia com a entrada sensorial ou uma resposta imediata dos receptores sensoriais, e termina com o reconhecimento natural, ou seja, uma significativa percepção de um evento em específico.

Análise de fatores e de componentes principais devem ser utilizados para reduzir a dimensionalidade do espaço e para encontrar as dimensões subjacentes. Já no segundo caso, o escalonamento multidimensional utiliza avaliações de não similaridades para criar uma representação geométrica do espaço perceptivo relacionado com uma família de artefatos envolvidos. Tomando todos os possíveis pares de estímulos (pares de artefatos) em conta, cada indivíduo avalia seu grau de semelhança em uma escala quantitativa. A principal vantagem deste método é que os testes se baseiam em avaliações de não similaridade intuitivos, que não defina qualquer critério ou escala semântica predefinida. Este método proporciona um espaço para uma visualização da percepção de produtos.

Um outro modelo bastante utilizado nesse sentido é o de comparação por pares.

Em vez de avaliar uma determinada pontuação para o desempenho de um produto de forma somente absoluta, o processo neste caso é o de estimação por comparação de níveis de importância relativa das pontuações de alguns pares de artefatos em relação a um determinado critério. Tal procedimento leva a uma matriz de comparação por pares, na qual pode ser processada para extrair quais produtos são melhores ou piores em determinados critérios. Este tipo de técnica é conhecida por ser facilmente administrada, pois aqueles que são envolvidos como tomadores de decisão ou usuários que avaliam os produtos, se concentram em apenas em um par de produtos e em um critério, ao invés de tentar elucubrar toda uma questão de multi atributo entre um ou vários produtos ao mesmo tempo (SECKLER ET AL, 2015). Diversos outros modelos ainda podem ser trabalhados, porém o alto grau de subjetividade envolvido em cada um deles de fato é um fator preponderante que muitas vezes dificulta o verdadeiro entendimento das nuances relacionadas a percepção do usuário.

2.1.3.2 O Envolvimento Emocional no Processo de Percepção

Segundo Lu e Petiot (2014), o sucesso de um produto no mercado é determinado não somente pelo seu conteúdo técnico e objetivo, mas também por fatores experienciais estéticos, emocionais entre outros. Na prática do fazer design, o desenvolvimento de novos artefatos precisa levar em conta o equilíbrio entre qualidades objetivas e subjetivas, entre a funcionalidade da tecnologia e expressividade emocional, em uma tentativa de satisfazer as exigências e desejos dos potenciais utilizadores, gerando até mesmo, como já mencionado, "necessidades individuais". Torna-se um imperativo captar informações relevantes e antecipar as expectativas dos usuários. As diversas emoções desencadeadas até mesmo pela aparência do artefato a ser adquirido podem aumentar o prazer de comprar, possuir e claramente, o de usá-lo.

Ainda segundo os autores, pode-se ter esses fatores emocionais definidos como estados muito profundos e intencionais, que envolve uma relação entre um ser humano e um determinado estímulo. Existe uma relação muito singular no trato com conceitos ligados a afetividade, como é o caso das emoções, nas quais são tão intangíveis quanto são, ao mesmo tempo, deveras atraentes sob a ótica de uma análise mais profunda. De fato, para se ter a capacidade de imbuir valores emocionais ao design de artefatos, ao entendimento das emoções dos usuários e a mensuração destas tornam-se os principais

desafios, quase tão importante, se não mais, quanto a própria funcionalidade, usabilidade, qualidade, etc.

O papel das emoções como agente moderador da compreensão humana é crucial para entender melhor o mundo que os cerca, e sobre como os usuários podem aprender coisas novas. Este aspecto do projeto de artefatos, seja de novos ou de seu redesign é citado por Norman (2005) como Design Emocional (*Emotional Design*), ligado diretamente ao design afetivo de projeto (*Affective Design*). Alguns conceitos de Engenharia Kansei citados por Nagamachi e Anitawati (2015) de mais duas décadas atrás, e que ainda hoje fazem total sentido mostram uma abordagem de design desenvolvido no Japão que se concentra nos comportamentos das pessoas quando percebem imagens ou objetos, e quais as ligações com os parâmetros ou requisitos dos produtos.

O fator emocional pode ser facilmente tido como um validador de decisão para o designer no que diz respeito a geração de requisitos para atender de forma melhor as necessidades e anseios dos usuários. Conforme apontado por Marson (2011) em uma análise diacrônica, percebe-se que o design vem se deparando desde a revolução industrial com conceituações diversas acerca da concepção formal que se divergem entre si, causando uma confusão a tal concepção, alinhada ainda aos movimentos artísticos que eram fontes de solução com um alto valor estético. Apesar disto, percebeu-se que após 1900, sobretudo no seu início, o termo “qualidade” ganha forma ao ser comparado como algo ligado ao melhor funcionalismo dos artefatos, corroborando assim para uma melhoria nos projetos de design. Percebe-se nesse momento, meados do século citado, uma preocupação e uma necessidade ainda maior da adequação dos produtos aos usuários. E ainda sim, mesmo com esse funcionalismo vindo à tona, o fator emocional reaparece como sendo um forte requisito a ser levado em consideração por usuários e consumidores.

Tang *et al* (2013) em pesquisas recentes demonstram o quanto o design de produto que leva em consideração o lado afetivo dos usuários pode desempenhar um papel importante no aumento da satisfação destes no que cerne de fato alcançar um sucesso no mercado. O próprio fator estético do produto consegue evocar alguns sentimentos ligados diretamente ao psicológico dos usuários, mudando a perspectivas

em relação aos produtos. Muitas vezes o próprio fator de funcionalidade e preço é sobrepujado apenas pelo produto ter uma característica estética que agrada e se identifica com o usuário, ou seja, produtos similares em termos de preço e função, mas que se tornam “melhores” por trazer à tona algum tipo de sentimento.

2.1.4 Percepção em Saúde

“A percepção é a resposta aos estímulos provenientes do meio, captados através dos sentidos humanos, que são os mecanismos de interface com a realidade”. Mariele Berbel Manaia – LUME arquitetura

Saúde é definida como um completo estado de bem-estar físico, mental e social e não meramente a ausência de doença (WHO, 1946). O Comportamento de uma população mediante aos seus problemas de saúde são construídos a partir da percepção de saúde dessa população, a qual se ergue a partir de seu contexto sociocultural. (CAMARA, 2012; FLECK, 2000)

O conhecimento prévio da percepção de saúde, pode determinar o pensar e o agir da população diante do processo saúde-doença, e é fundamental para a eficiência das ações de assistência e educação em saúde. Com isso, vem crescendo uma preocupação não só com a frequência e a severidade das doenças, como também com a avaliação de medidas de impacto da doença e comprometimento das atividades, medidas de percepção da saúde e funcionalidade. (CAMARA, 2012; FLECK, 2000)

Existem diversos instrumentos na literatura que são desenhados e orientados para quantificar e medir o estado de saúde e Qualidade de Vida (QV) do indivíduo, e esses em sua maioria, são capazes de avaliar também a percepção desses indivíduos em diversos momentos da vida. E este tipo de medição, auxilia na definição dos níveis de saúde e qualidade de vida, gerando comparação entre grupos, detectando erros em relação as condições de saúde, áreas geográficas, condições sociais, condições econômicas, ou ainda relativas ao gênero e a idade (FERREIRA e SANTANA, 2003).

Segundo Palmer (2000), as avaliações dos pacientes devem ser confiáveis e objetivas, e com isso produzir resultados eficazes. Para que o teste seja considerado confiável, é necessário que o mesmo seja repetido da mesma forma e por vários terapeutas e o resultado seja o mesmo, independente de quem avaliou. Já para que o resultado da avaliação seja objetivo, vai depender da forma que eles serão relatados, e isso só vai ocorrer, quando o avaliador não sofrer influência decorrentes de opiniões e sentimentos pessoais, como também, influência do avaliado, evitando, assim, distorções (PALMER, 2000)

Alguns testes, geram uma grande dificuldade de se manter a objetividades, como por exemplo, o Teste Manual de Força, no qual é necessário a avaliação do terapeuta acerca do grau de força do paciente, através da sua percepção, pois o mesmo tem que decidir se a força do paciente está entre mínima, ou máxima, e em alguns casos, faz-se necessário utilizar da mão contralateral como referência para a normalidade (PALMER, 2000).

Diversos estudos em saúde vem buscando analisar a percepção tanto de terapeutas como de pacientes acerca de sua condição. Como no estudo de Neto et al, 2002, no qual foi realizada uma análise subjetiva, buscando avaliar se havia relação entre a percepção do conforto ambiental e a incidência de dor nos profissionais de fisioterapia neuro-pediátrica (NETO et al, 2002).

Os pesquisadores utilizaram um questionário com perguntas objetivas e subjetivas acerca de aspectos ambientais (iluminação, ventilação, temperatura e ruídos) e ocupacionais, como também, foi solicitado a eles que preenchessem o diagrama de dor de Corlett e Manenica. Ao final os pesquisadores observaram uma incidência maior de dor, naqueles profissionais que avaliaram o ambiente desconfortável. Eles relataram também no estudo, que as condições de conforto térmico, que não estavam adequadas, poderiam sugerir um aumento das dores nesses profissionais (NETO et al, 2002).

Moreira e Dupas (2003) se propuseram, em sua pesquisa a buscar a percepção do significado de saúde e doença sob o olhar da criança em idade escolar, hospitalizada ou não, tentando conseqüentemente, uma maior compreensão das necessidades emocionais e sociais da criança, buscando um melhor relacionamento e o diálogo entre

elas e os profissionais de saúde. Eles acreditavam que ao compreender essa concepção de saúde e doença, a assistência de enfermagem seria mais centrada na criança e, esta estaria apta a atender suas necessidades, respeitando a individualidade de cada uma.

Eles utilizaram um instrumento chamado de Interacionismo Simbólico, no qual o participante é ator e reator no processo, o qual ele percebe, age, interpreta e age novamente. Esse Instrumento foi aplicado em forma de entrevista qualitativa, sendo transcrito todos os sentimentos e ações e constantemente comparados. Ao final foi visto que, para crianças saúde representa algo que lhes traz liberdade, mas depende dos cuidados com o corpo e a alimentação. Já doença, é conceituada como o que a criança está passando naquele momento, principalmente no grupo que está hospitalizada. (MOREIRA e DUPAS, 2003)

Dias et al (2002), traduziram para o português e validaram para a população brasileira, o Questionário da Saúde da Mulher (QSM), desenvolvido por Myra Hunter. Eles buscaram avaliar a percepção de saúde física e mental das mulheres no período do climatério e menopausa, visando uma melhor análise acerca da qualidade de vida, das mulheres de meia idade (DIAS et al, 2002).

O questionário é composto por 37 questões, dividido em 7 grupos, que avaliam depressão, sintomas somáticos, memória/concentração, sintomas vaso motores, ansiedade/tempos, comportamento sexual, problemas de sono, sintomas menstruais, e atratividade. Como, o estudo foi realizado com uma amostra não representativa, eles não conseguiram visualizar nenhuma resposta significativa (DIAS, et al. 2002).

Svenningsson et al (2011), estudaram a percepção de portadores de diabetes do tipo 2, sobre sua QV e suas atitudes em relação a doença, comparando pacientes obesos e não obesos, de ambos os sexos, todos portadores de diabetes tipo 2. Neste, os autores compreendem que a percepção da QV é subjetiva ao indivíduo, e está relacionada ao bem-estar físico, emocional e social, incluindo também a cognição e as emoções. Foram aplicados o questionário SF-36 e o Well-Being Questionnaire 12 (W-BQ12), o primeiro para avaliar QV na população em geral e o segundo para avaliar a QV específico para diabéticos. (SVENNINGSSON et al, 2011; CICONELLE, 1999)

O SF-36, é um instrumento genérico de avaliação de qualidade de vida, de fácil aplicação e compreensão, sendo composto por 8 domínios, Capacidade funcional; Limitação por aspectos físicos; Dor; Estado geral de saúde; Vitalidade; Aspectos sociais; Aspectos emocionais; e Saúde mental, ele é pontuado de 0 (zero) – 100 (cem), onde zero representa pior qualidade de vida e cem a melhor qualidade de vida. (SVENNINGSSON et al, 2011).

O W-BQ12 é uma versão reduzida do W-BQ22, criado para avaliar estados depressivos, ansiedade e bem-estar em pacientes diabéticos, visando medir o bem-estar psicológico. O mesmo apresenta-se sob à forma de doze questões separado em três categorias principais: o bem-estar negativo, bem-estar positivo e itens de energia. Esses são em forma de uma escala tipo Likert de 4 pontos, o qual o valor 0 corresponde a nunca e o valor 3 a sempre (SVENNINGSSON et al, 2011; KOCH, SANTOS e SANTOS, 2012).

Ao final pôde ser observado que as mulheres obesas com diabetes têm uma percepção pior de sua QV, com grande tendência a depressão. Além disso, elas também acreditam que a doença é mais devastadora e mais difícil de se recuperar. (SVENNINGSSON et al, 2011)

Em outro estudo, os autores buscaram entender qual era a percepção dos profissionais e pacientes acerca da relação interprofissional e em relação aos atributos e qualidades necessários que compõe um médico fisiatra eficaz. E essa pesquisa, tinha como objetivo, que ao observar a percepção de funcionários e pacientes poderia ser importante, pois geraria insights sobre o papel do fisiatra, destacando as qualidades e tarefas e talvez isto geraria melhorias no serviço (MOROZ et al, 2000).

Os pesquisadores realizaram uma entrevista com os participantes do estudo, perguntando de forma subjetiva, quais eram as principais qualidades que um fisiatra ideal deveria ter, dividido em grupos de características, competência, qualidades pessoais (personalidade), as qualidades trabalho (profissionalismo), relativa a pacientes (cuidar), e relativa a colegas (colegialidade). Pôde ser observado ao final do estudo, uma variação significativa no valor relativo atribuído em cada uma das características nos diferentes grupos entrevistados (MOROZ et al, 2000).

Moura, Peripolli e Zinn (2003), acreditam que ao avaliar o indivíduo, os profissionais de saúde devem procurar métodos que o auxiliem na identificação e compreensão das condições de saúde do mesmo, pois cada pessoa apresenta características psicobiológicas diferentes.

Ao praticar exercícios é fundamental que indivíduo reconheça as alterações que acontecem no seu corpo, não somente as alterações físicas, como também as fisiológicas e psicológicas (emoções), afim de auxiliar os profissionais a compreender se há coerência entre o indivíduo e sua percepção com relação à atividade física desenvolvida. E quando esses profissionais prescreverem seus programas de exercícios, é de fundamental importância que haja uma preocupação com a individualidade biológica e a capacidade de carga de trabalho que cada um suporta, visando o bem-estar do indivíduo (MOURA, PERIPOLLI e ZINN, 2003).

Com essa preocupação sobre a individualidade de cada pessoa, buscou-se um utilizar um método válido e fiável para a monitorização da intensidade durante o treino de força para avaliação da percepção de esforço, e surgiu este, no final da década de 50 por Borg. A Escala de Borg de Percepção Subjetiva do Esforço (PSE), foi criada como um indicador para a quantificar o grau de esforço físico, sendo uma avaliação global da percepção na íntegra, avaliando desde o trabalho muscular, como também, cardiopulmonar e do sistema nervoso central. Consequentemente, a PSE é um reflexo da interação das respostas fisiológicas e a percepção psicológica (MOURA, PERIPOLLI e ZINN, 2003; COSTA e FERNANDES, 2007).

A partir do PSE e da necessidade de um instrumento mais específico, já que existem poucos instrumentos válidos e específicos para avaliar de forma adequada ou conveniente a recuperação do dia-a-dia, surgiu a escala de Percepção Subjetiva de Recuperação (PSR), apresentada por Kenttä, Hassmén, em 1998, que pode ser considerada como um fator importante no rendimento de atletas, pois é a partir dela pode-se monitorar e reajustar o treinamento quando necessário. Sendo recuperação definida como um processo individual em diversos níveis, desde o psicológico e fisiológico e até o social, e ocorre em um determinado período e tem como objetivo de restabelecer a capacidade funcional. (LAURENT et al, 2011; LEITE, 2014; LEITE,

ROSADO e ALVES, 2013)

2.1.5 Avaliação da Percepção

2.1.5.1 Avaliação Subjetiva - Design e Fisioterapia

- **PSE – Percepção Subjetiva de Esforço**

Por volta dos anos 50, o pesquisador Gunnar Borg, começou a estudar a Percepção de Esforço (PE) ou Esforço Percebido, através da correlação entre a frequência cardíaca e à PE, enquanto os indivíduos pesquisados pedalam no cicloergômetro. Esta PE é utilizada como um método de medição e monitoração da quantidade de esforço durante o treinamento físico, principalmente no treinamento aeróbico, mas também, pode ser utilizada no treinamento anaeróbicos, como por exemplo nas academias, durante a musculação (treinamento de força), para determinar a intensidade dos exercícios, sendo até uma recomendação importante da American Collage of Sports and Medicine e da American Heart Association (TIGGEMANN, PINTO e KRUEL, 2010; FEIGENBAUM e POLLOCK, 1999; HASS, FEIGENBAUM, FRANKLIN, 2001; WILLIAMS et al, 2007)

Esta escala vai, principalmente, observar e avaliar o trabalho muscular, desde o grau mais leve até o mais intenso, envolvendo os sistemas musculoesquelético, cardiovascular e respiratório, gerando uma tensão relativamente grande sobre eles. Ela está intimamente relacionada ao esforço realizado durante a atividade física, ou seja, o quão cansativo e exaustivo é o exercício (TIGGEMANN, PINTO e KRUEL, 2010; BJARNASON-WEHRENS et al, 2004)

- **PSR – Percepção Subjetiva de Recuperação**

A partir da escala de Borg, que conseguiu mensurar subjetivamente o estado psicobiológico do individuo durante o exercício, viu-se a necessidade de se criar uma escala de medição para avaliar o estado de recuperação de forma funcional e prática, - sendo esta recuperação, uma integração de respostas fisiológicas, psicológicas e emocionais-, baseada na percepção, sem necessitar de realizar exames invasivos e sem

interromper a atividade que está sendo realizada. A grande vantagem de se utilizar uma escala de percepção para avaliar a recuperação é que há um aumento considerável na probabilidade de detecção de overtraining. (LAURENT et al, 2011)

Com isso surgiu a Escala de Percepção Subjetiva de Recuperação (PSR), visando avaliar o nível de recuperação durante e após o exercício. A PSR permite que o avaliador e o avaliado possam estimar subjetivamente o nível de recuperação em relação a um exercício subsequente. Ele tem como função monitorar no dia a dia o nível de percepção de recuperação do indivíduo em relação ao seu desempenho durante as sessões de exercício, permitindo ajustes necessários na intensidade e/ou volume de treinamento, ajustando assim, a sessão de recuperação e melhorando o rendimento. (LAURENT et al, 2011)

- **TMM - Teste Muscular Manual**

Nas provas de função muscular é fundamental para a avaliação de força muscular, sendo força entendida como a habilidade que um músculo tem de se contrair de forma voluntária, ativamente, para realizar um movimento, ou apenas manter as estruturas alinhadas, visando a manutenção do equilíbrio postural (SAVIAN et al, 2012; MULROY et al, 1997).

Esta mensuração é utilizada na prática clínica pelos profissionais de saúde na medição do progresso e no desenvolvimento de um plano de tratamento, gerando um diagnóstico funcional, auxiliando na detecção precoce das lesões nervosas periféricas, bem como, medida preventiva e/ou prognóstica para quedas e para as limitações das Atividades de Vida Diária (AVD's) e, por fim, serve para indicar um programa adequado de exercícios (CASTRO e SOUZA et al 2013; SAVIAN et al, 2012).

Na clínica, a forma mais comum de avaliar e mensurar a força muscular, se dá através do Teste Muscular Manual (TMM), por ser de execução fácil e rápida e não apresentar nenhum custo, pois é realizado pelo próprio terapeuta e não utilizar nenhum equipamento. O teste é baseado nas diretrizes do Lovett, onde a classificação é baseada na capacidade que o indivíduo tem de realizar o movimento contra a gravidade e contra a resistência manual máxima do examinador. Sendo avaliado de 0 – 5, onde zero é

considerado nenhuma força, 3 consegue realizar o movimento contra a gravidade e 5 força máxima, contra resistência do avaliador (SAVIAN et al, 2012).

Apesar de ser um teste barato e rápido, ele é descritivo, subjetivo e de pouca responsividade, pois vai depender da percepção do examinador, da capacidade do paciente de executar o movimento contra resistência manual e da capacidade dos examinadores para produzir mais força do que o paciente durante o teste. Além disto, ele não consegue detectar pequenas alterações da força (SAVIAN et al, 2012).

Mulroy e colaboradores (1997), em sua pesquisa, a cerca o teste muscular manual de força muscular e dinamometria manual, convocou 8 examinadores de ambos os sexos, para avaliar a força muscular de 19 voluntários, sendo 12 do sexo feminino e 7 do sexo masculino, todos com diagnóstico de síndrome pós-poliomielite, sem queixa de dor aguda ou fadiga e que conseguiam realizar o movimento de extensão de joelho contra a gravidade (MULROY et al, 1997).

Foi observado nos resultados, quando comparado com a dinamometria, que as avaliadoras do sexo feminino, conseguiram observar no teste manual, apenas 60% da força exercida pelas mulheres, e 40% dos homens, e que os avaliadores do sexo masculino, observaram, 91% da força das mulheres e 61% da força dos homens, mostrando que a capacidade de avaliar a fraqueza do quadríceps foi limitada pelo avaliador, principalmente no sexo feminino, visto que pode-se superestimar o valor da força muscular em até 50% (MULROY et al, 1997).

Bohannon (1986), explica que de 20 a 25% da força realizada durante o TMM podem não ser distinguidas, como também, corroborando com o estudo de Mulroy e colaboradores (1997), os testes com os músculos extensores do joelho pode ser deixado se observar até 50% da força máxima, gerando dificuldade em diagnosticar a fraqueza muscular, que em graus de força mais (BOHANNON, 1986; MULROY et al, 1997).

2.1.5.2 Avaliação Objetiva - Design e Fisioterapia

- **Dinamômetro Portátil Manual (DM)**

Realizar a aferição da força muscular é de fundamental importância avaliar o indivíduo durante os períodos de crescimento, envelhecimento, lesão, reabilitação, entre outros, e sua medida é pode ser realizada utilizando dinamômetros (HOGREL e HOGREI, 2015).

O Dinamômetro Portátil é um equipamento bem utilizado na avaliação clínica/funcional para mensurar a força muscular e fornecer informações acerca da funcionalidade do sistema músculo esquelético. Consiste em um teste simples e objetivo, sensível da força muscular, apresenta uma boa consistência interna para testes em diversos grupos musculares, apresenta alto custo, é rápido e não invasivo, e apresenta resultados mais válidos e precisos. (CASTRO e SOUZA et al, 2013.; BOHANNON, 1986; SCHLÜSSEL, ANJOS e KAC, 2008)

O dinamômetro utiliza como padrão para mensuração a força isométrica, esta representa a contração mantida do músculo, sem que haja alteração do comprimento do músculo e em um curto intervalo de tempo, ou seja, a força é exercida em um objeto sem movimento. Por ter essa capacidade de mensuração diversos profissionais de saúde veem se propondo a estudá-lo, visando reconhecer o DM como um instrumento útil para a avaliação funcional (SCHLÜSSEL, ANJOS e KAC, 2008).

Existem diversos tipos de dinamômetros no mercado, sendo eles hidráulicos (medem a força em quilograma/força (Kg/F) e é um sistema selado), pneumáticos (milímetros de mercúrio (mmHg), através da compressão de uma bolsa de ar), mecânicos (quantidade de tensão exercida sobre uma mola de aço) e com células de carga (força empreendida em uma célula de carga). Clinicamente, o mais utilizado é o mecânico, por ser de fácil utilização e confortável. Já os hidráulicos, são os mais utilizados nos estudos científicos, que utilizam a medição em KG/F (SCHLÜSSEL, ANJOS e KAC, 2008).

Segundo a Figueredo et al (2007) e Associação Americana de Terapeutas de Mão (*American Society of Hand Therapists* – ASHT) apud Schlusssel et al (2008), o modelo Hidráulico Jamar, é considerado o mais acurado e preciso para a medição e avaliação da força, porém para isto é necessário que seja realizado com frequência a calibração do mesmo de tempos em tempos, normalmente de ano em ano, mas caso seja

utilizado diariamente deve ser realizada entre 4-6 meses (SCHLÜSSEL, ANJOS e KAC, 2008).

Quando se pensa em avaliação de percepção em saúde é de fundamental, conhecer alguns conceitos e informações e um deles é a Propriocepção, que é a capacidade do indivíduo reconhecer o seu corpo no espaço. E este conceito será melhor descrito na seção seguinte.

2.2 Propriocepção

Como dito anteriormente, é importante se conhecer alguns conceitos e informações acerca da percepção em saúde e como ela pode influenciar a vida dos indivíduos. E um deles é a Propriocepção que é conhecida como a capacidade de indivíduo perceber a posição e o movimento do corpo a fim de gerar um reconhecimento espacial. Ela descrever todas as informações neurais originadas nos proprioceptores das articulações, músculos e tendões, através da entrada (input) sensorial, localizados nos mesmos, o qual as informações são enviadas através das vias aferentes para o sistema nervoso central, conscientemente ou não, para que possa determinar a direção, amplitude e velocidade, até a tensão necessária nos tendões para a realização da atividade (SANTOS et al, 2008; CALLEGARI et al, 2010; ANTES, KATZER, CORAZZA, 2008).

Uma das consequências da Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é a hipotrofia tenar, que é uma característica básica das compressões crônicas, que dentre outras coisas, geram uma redução da propriocepção. Neste tipo de paciente observa-se uma redução da força de preensão palmar e da pinça polegar-indicador (INSS,2003).

A propriocepção é muito importante, pois ela está presente desde a realização de atividades importantes, como por exemplo, ficar em pé parado sem sair do lugar, como também atividades simples, como procurar um objeto dentro de uma bolsa sem olhar, e conseguir identificá-lo assim mesmo. E ainda pode-se observar que esta muda de acordo com o membro dominante, ou seja, se o indivíduo é destro a sua propriocepção neste membro será maior que o contralateral, e vice-versa (WONG et al, 2014; OVERVLIET, SMEETS e BRENNER, 2008).

Porém, além de conhecimentos de percepção em saúde, é de fundamental importância o conhecimento de Design acerca da percepção, como por exemplo, o estudo da Experiência do Usuário (UX), que vai buscar entender como essa experiência influencia na avaliação e na concepção de produtos e serviços, visando atingir a melhor experiência de uso possível.

2.3. User Experience Design (UX)

Quando se pensa, em desenvolvimento de produtos ou avaliação de serviços, um conceito que vai gerar grande influencia durante o processo de design, é o de User Experience (UX), que busca entender como o usuário vai interpretar/avaliar o uso dos mesmos, pois cada indivíduo vai ter uma observância diferente durante este processo.

E com isso, a Experiência do Usuário (UX), pode ser compreendida como um fluxo de sentimentos, pensamentos e ações, e considerada inconsciente, mas é acessível para quem a experimenta. Porém compreender essa experiência é uma questão crítica, especialmente para o design, e tem-se assistido nos últimos anos um crescente interesse, por este profissional, projetar essa experiência, e com isso pode ser observado alguns esforços iniciais para a criação de novas teorias. No entanto, pouco se tem feito para que essa ideia se expanda, sendo necessários muito mais trabalhos a fim de compreender a experiência humana e os esforços para projetar para pensando no usuário (FORLIZZI e BATTARBEE, 2004; HASSENZAHN, DIEFENBACH e GÖRITZ, 2010; FORLIZZI e FORD, 2000).

Mas para entender a dificuldade dos designers em projetar UX é importante entender que essa é inconsciente, e que as pessoas que a experimentam são capazes de resumir e memorizar tais experiências, gerando um banco de dados individual, pois cada indivíduo vai armazenar da forma que interpretou aquele sentimento ou ação durante uma interação qualquer (HASSENZAHN, DIEFENBACH e GÖRITZ, 2010).

Devido a essa complexidade não há nenhuma teoria coesa sobre experiência na comunidade de design. Porém, já é sabido que deve-se compreender que a experiência está focada nas interações entre as pessoas e produtos, e o que esta interação resulta, na relação entre os aspectos físicos, cognitivos, emocionais e estéticos, que o uso do

produto vai gerar. A ISO 9241-210 define a UX como todos os aspectos que ela gera ao usuário interagir com os produtos, serviços, ambientes ou instalações (HASSENZAHL, DIEFENBACH e GÖRITZ, 2010; FORLIZZI e BATTARBEE, 2004; HASSENZAHL, 2008).

O design ao longo da história vem tentando apoiar experiências específicas com os usuários para que os mesmos interajam com os produtos. Como os métodos derivados da antropologia social, aplicados ao design, baseado na cultura e na realidade que o produto vai se inserir, desde a academia e até na área de negócios. Isso tem permitido aos designers modernos fazer produtos mais complexos a partir do conhecimento implícito das pessoas e, com isso, estão projetando para o usuário (FORLIZZI e FORD, 2000; FORLIZZI e BATTARBEE, 2004).

Foram, também, utilizados métodos da ciência social e comportamental para explorar a forma, função e conteúdo dos produtos criados. Porém, além destes métodos é de fundamental importância que os designers tenham uma ideia clara do que significa essa experiência, quais são seus componentes e elementos (FORLIZZI e FORD, 2000; FORLIZZI e BATTARBEE, 2004).

Além disso, precisamos entender melhor os princípios de como as pessoas interagem com vários tipos de artefatos, e como essas interações afetam suas experiências. Para isso que se desenvolva uma metodologia útil, é necessário o entendimento dos processos de design de materiais e formas. Também é importante a criação de novas funções dentro das equipes multidisciplinares de projeto, como por exemplo: um Designer especialista em UX, um pesquisador de UX, um especialista em testar estas experiências, entre outros (FORLIZZI e FORD, 2000; FORLIZZI e BATTARBEE, 2004).

Se entender a experiência do usuário é uma atividade muito complexa, pode-se imaginar que em relação a sistemas interativos essa complexidade aumenta consideravelmente, como na área de HCI (Interação Humano-Computador), na qual a cada ano as equipes multidisciplinares veem se aprofundando cada vez mais neste assunto, principalmente na perspectiva da concepção e avaliação dos produtos interativos (FORLIZZI e BATTARBEE, 2004; HASSENZAHL, DIEFENBACH e

GÖRITZ, 2010).

A grande preocupação dos profissionais e acadêmicos de design é a descoberta de novas abordagens para a criação de produtos interativos, que possam adquirir qualidades que gerem experiência em relação ao uso da tecnologia, em vez de pensar só na qualidade dos produtos (FORLIZZI e BATTARBEE, 2004; HASSENZAHN, DIEFENBACH e GÖRITZ, 2010).

CAPÍTULO 3

EXPERIMENTO – MATERIAIS E MÉTODO

3. MATERIAIS E METODOS

Neste capítulo serão apresentados todos os materiais e métodos utilizados durante a pesquisa. Sendo ele dividido em 6 seções, divididas em:

- Descrição do teste de percepção de força utilizado no experimento: Nesta seção serão apresentados os diversos instrumentos utilizados na pesquisa e como eles foram utilizados;
- Ambiente de realização experimento: Nesta outra seção, irá descrever o local onde foi realizado o experimento;
- Caracterização da Amostra: Nesta seção, serão apresentados o dados acerca da amostra estudada pela pesquisa, desde sexo, idade, até as principais patologias apresentadas por eles;
- Cuidados com o isolamento das variáveis: Neste, serão apresentados o cuidados para minimizar os vieses da pesquisa, buscando isolar os indivíduos durante o experimento.
- Sequência de realização do experimento: Será descrito toda a sequência de como o experimento foi realizado.
- Observações da Estatística: Será descrito quais testes estatísticos foram utilizados e como os mesmo foram utilizados, buscando se ter uma evidência estatística dos resultados.

O experimento proposto trata de um estudo observacional, do tipo transversal, descritivo-analítico, que teve como meta verificar se os resultados de instrumentos objetivos e subjetivos de análise da percepção do usuário convergem.

Esse experimento foi aprovado pelo comitê de ética da UFPE sobre o CAAE de número: 45705715.0.0000.5208, Parecer de número: 1.144.880, projeto “Avaliação do Comportamento de Instrumentos Objetivos e Subjetivos na Captura de Percepção de

Usuários” (Anexo 1).

Pode-se resumir o arranjo experimental que será descrito detalhadamente abaixo, da seguinte forma:

- Escolheu-se 3 tipos de teste de percepção sobre o mesmo objeto, um realizado pelo usuário, outro pelo especialista, e um outro por um instrumento objetivo baseado num dinamômetro digital construído especificamente para esse experimento.

- O objeto utilizado para as medições foi a percepção de força como relatada por esses 3 instrumentos.

- Antes do teste principal realizou-se um teste piloto com 5 indivíduos e 2 especialistas (terapeutas profissionais), para adequação do questionário e calibração do dinamômetro digital construído, visando, dessa forma, a diminuição de possíveis erros ou tendências causadas por falhas no questionário ou dinamômetro.

- O experimento foi realizado ao longo de 7 meses nos quais os três instrumentos eram mostrados em diferentes momentos.

- Em cada um desses momentos de aplicação dos instrumentos de percepção, os mesmos eram aplicados na seguinte ordem: escala de avaliação de recuperação, avaliação subjetiva pelo usuário de força, avaliação subjetiva de função pelo usuário, medição de força pelo dinamômetro digital, avaliação subjetiva da força pelo especialista.

- Os instrumentos de avaliação, medição de força pelo dinamômetro digital e avaliação subjetiva da força pelo especialista, utilizaram a padronização recomendada pela Sociedade Brasileira de Terapeutas da Mão e do Membro Superior (SBTM), o qual o indivíduo deve estar sentado, manter braço aduzido e colado ao corpo, cotovelo fletido em ângulo de 90°, antebraço livre, e punho em posição neutra, e fazer o movimento de pinça polpa-à-polpa (polegar-indicador), pressionando o sensor de força, sobre o comando verbal do pesquisador, sempre solicitando que o participante mantenha sempre o máximo de força possível. Estes testes eram realizados três vezes,

com intervalos de descanso de pelo menos 1 minuto, alternado o membro acometido e o membro não acometido, sendo registrado o valor médio das três mensurações, na escala de 0 a 100 no dinamômetro digital de pressão e de 0 a 5 no Teste Muscular Manual (TMM) (ABDALLA e BRANDÃO, 2003).

3.1 Descrição do teste de percepção de força utilizado no experimento

O teste sobre o qual avaliamos a percepção, foi um teste de força preensão de pinça digital polpa-a-polpa (onde o polegar opõe-se a qualquer outro dedo da mão, geralmente ao indicador)

3.1.1 Instrumentos de avaliação da força de preensão:

Instrumento I - Escala de Percepção de Recuperação.

Esse instrumento foi originalmente concebido para avaliar a recuperação de atletas (LAURENT et al, 2006), e nesse trabalho foi utilizado para a avaliação da recuperação das patologias das mãos. O processo de medição da percepção utilizando esse instrumento consiste em apresentar ao usuário uma imagem de uma escala (Figura 1), que varia 0 a 10, onde o extremo 0 é considerado nenhuma recuperação e o outro extremo 10 recuperação total, e perguntar a ele em que ponto da escala ele considera estar.

TAXA	Descrição
0	Nenhuma recuperação
1	Muito pouca recuperação
2	Pouca recuperação
3	Recuperação Moderada
4	Boa Recuperação
5	Muito boa recuperação
6	
7	Muito, muito boa recuperação
8	
9	
10	Totalmente recuperado

Figura 1 - Escala de Percepção de Recuperação (PSR)

Instrumento II - Avaliação subjetiva de Força pelo Usuário

Consistiu num teste, baseado nas diretrizes do Lovett, no qual a classificação é baseada na capacidade que o indivíduo tem de realizar o movimento contra ou não à resistência manual máxima do examinador. Sendo avaliado de 0 a 5, onde zero é considerado nenhuma força e cinco força máxima, contra resistência do avaliador. (SALVIAN et al, 2012). Neste caso, foi perguntado ao usuário o quanto ele conseguiria quantificar sua força em uma escala de 0 a 5, ao realizar o movimento.

Instrumento III - Avaliação Subjetiva da Função

Consistiu num teste, baseado no Teste Muscular de Manual, só que ao invés de questionar o participante acerca da sua força, foi questionada a funcionalidade das mãos, ou seja, era necessário eles entenderem o que é função, sendo exemplificadas algumas atividades diárias, como, abrir maçaneta, girar chave, pegar talheres, entre outros.

Com isso, era questionado aos usuários, como eles avaliavam a função de da mão de 0-5, sendo 0, nenhuma função e 5, função máxima preservada. A fim de verificar os mesmos conseguem identificar a real situação em que ele se encontrava, através de um auto relato.

Instrumento IV - Dinamômetro Digital Pinça Polpa-a-polpa

Foi implementado um Dinamômetro digital polpa-a-polpa, desenvolvido pelos autores desta pesquisa, utilizando-se um microcontrolador com uma plataforma open-source, na busca de baratear o custo de fabricação. Vale salientar que, o desenvolvimento e escolha deste equipamento, ocorreu porque o laboratório não continha o dinamômetro digital polpa-à-polpa utilizado pelo mercado e para baratear o custo da pesquisa, visto que o este tipo de dinamômetro custa em tornos de \$500,00. (EVANS, NOBLE e HOCHENBAUM, 2013; MCROBERTS, 2011).

Esta tecnologia chamada Arduino foi associada a um sensor de força (Figura 2), buscando-se mensurar a força do usuário através deste Dinamômetro. Para isso, foi necessário que o equipamento fosse programado em linguagem em C, conforme

descrito no Apêndice I. E nesta programação foi utilizada uma escala de 0 a 100, correspondendo zero a nenhuma força e cem à força máxima. Este tipo de calibração foi adotado, pois foi percebido que não era necessário haver uma calibração em uma escala absoluta, pois simplesmente não era relevante para a pesquisa, pois o que se buscava era uma avaliação objetiva para avaliar a força do indivíduo, e compará-la com as outras escalas de avaliação. Os detalhes se encontram no Anexo 2.



Figura 2 - Sensor de Força para Arduino

O equipamento consiste, em uma placa com o microprocessador, no qual iram ser armazenados e gerados os dados, em luzes luminosas de Led para calibração, uma tela de LCD, na qual são mostrados em forma de feedback, os valores adquiridos na escala, e uma fonte de alimentação de energia, que pode ser por um cabo de força USB ou por uma bateria. Na Figura 3, é possível observar a montagem do equipamento.

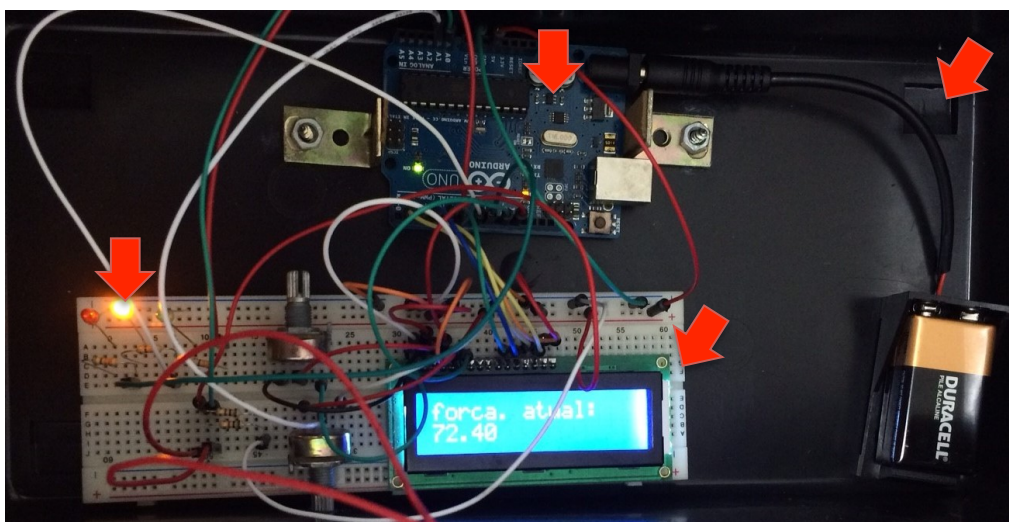


Figura 3 - Montagem do Dinamômetro

Instrumento V - Avaliação subjetiva de Força pelo Especialista

Após os participantes serem avaliados pelo pesquisador, os mesmos eram encaminhados ao ambiente em que se encontrava o especialista (terapeutas profissionais) para serem avaliados por esses profissionais.

O usuário era avaliado pelo teste de força de pinça polpa-a-polpa (polegar-indicador), sendo esta mensuração chamada de TMM (Teste Muscular Manual), que tem por objetivo avaliar e quantificar de forma barata e rápida o grau de força muscular, mesmo que de forma subjetiva, pois pode variar entre avaliadores. (SALVIAN et al, 2012; MULROY et al, 1997; SOUZA, 2013)

Estes testes foram realizados três vezes em cada indivíduo, com intervalos de descanso de pelo menos 1 minuto, alternado o membro acometido e o membro não acometido, sendo registrado o valor médio das três mensurações, na escala de 0 a 5, onde zero representava nenhuma força e cinco, força máxima (ABDALLA e BRANDÃO 2003).

3.2 Ambiente de realização experimento

O local de realização do experimento foi no ambulatório de Fisioterapia especializada em mão do SUS, no Hospital Getúlio Vargas, no período de agosto de 2015 a janeiro de 2016 (Anexo 3).

3.3 Caracterização da Amostra

Para a seleção dos participantes foram utilizados como critério de inclusão, o participante deveria apresentar patologia na mão. Foram excluídos os participantes que apresentavam problemas de função por consequências de patologias que afetassem outras partes do membro, que não a mão (exemplo: cotovelo, ombro, etc.); o participante apresentar qualquer patologia que gere incapacidade funcional na mão; e/ou apresentar alterações cognitivas.

Fizeram parte desta amostra 31 indivíduos, de ambos os sexos, portadores de

diversas patologias de mão, que apresentavam diminuição da força de preensão de pinça digital polpa-a-polpa e por isso estavam realizando fisioterapia no ambulatório de fisioterapia de mão.

Destes 31 indivíduos, 19 eram do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades entre 22-78 anos, com média de idade 48,8 e desvio padrão de $\pm 13,97$, em sua maioria: (83,9%) destros, e aposentados/pensionistas/do lar/desempregados (42%), que fizeram cirurgia (61,3%). Desses indivíduos, 15 (48,4%) relataram alguma melhora após tratamento fisioterapêutico, com uma média de 12 (doze) sessões de fisioterapia (desvio padrão de $\pm 24,61$), como pode ser visto na Tabela 1 – Perfil da Amostra.

Tabela 1 – Dados dos questionários sócio-clínico-demográfico dos participantes. (N=31)

Variáveis	N (%)	Média	DP	Min	Max
Sexo					
Feminino	19 (61,3)	-	-	-	-
Masculino	12 (38,7)	-	-	-	-
Idade (anos)					
Todos	31 (100)	48,8	13,97	22	78
Feminino	19 (61,3)	53,16	53,16	30	78
Masculino	12 (38,7)	44,5	44,5	22	73
Profissão					
Aposentado/ Pensionista/ Do lar / Desempregado	13 (42)	-	-	-	-
Faxineira	3 (9,8)	-	-	-	-
Vídeo monitoramento	2 (6,5)	-	-	-	-
Funcionário público	2 (6,5)	-	-	-	-
Advogada	1 (3,2)	-	-	-	-
Supervisor de obras	1 (3,2)	-	-	-	-
Motorista	1 (3,2)	-	-	-	-
Analista de sistema	1 (3,2)	-	-	-	-
Agente Socioeducativo	1 (3,2)	-	-	-	-
Balconista	1 (3,2)	-	-	-	-
Comerciante	1 (3,2)	-	-	-	-
Projetista técnico	1 (3,2)	-	-	-	-
Moldadora de bola (plástico)	1 (3,2)	-	-	-	-
Técnica de enfermagem do Getúlio Vargas	1 (3,2)	-	-	-	-
Aux. Administrativo	1 (3,2)	-	-	-	-
Membro dominante					
Destro	26 (83,9)	-	-	-	-
Canhoto	4 (12,9)	-	-	-	-
Ambidestro	1 (3,2)	-	-	-	-

Realizou procedimento cirúrgico					
Sim	19 (61,3)	-	-	-	-
Não	12 (38,7)	-	-	-	-
Apresentou melhoras					
Sim (pós fisioterapia)	15 (48,4)	-	-	-	-
Sim (pós cirurgia)	5 (16,1)	-	-	-	-
Não	11 (35,5)	-	-	-	-
Quantidade de Sessões de Fisioterapia					
1 – 120	22 (71)	12	24,61	1	120
Avaliação	9 (29)	-	-	-	-
Realizou procedimento cirúrgico					
Sim	19 (61,3)	-	-	-	-
Não	12 (38,7)	-	-	-	-

Na Figura 4, pode ser observado que na maioria dos participantes, o diagnóstico clínico foi de Síndrome do Túnel do carpo, representando 35% dos casos, seguido de Fratura de punho, 19% e Ruptura do Tendão dos Dedos, com 10%.



Figura 4 - Diagnóstico Clínico dos usuários

3.4 Cuidados com o isolamento das variáveis

Para evitar que a resposta do usuário induzisse o especialista ou vice-versa, o

experimento previu ambientes separados, para que a percepção de força do usuário e do especialista fossem colhidas de forma separada e isolada.

Dessa forma, primeiro o participante era entrevistado pelo pesquisador em uma sala separada do terapeuta, o qual ele era questionado sobre sua percepção força e função e em seguida tinha sua força mensurada pelo dinamômetro digital. Depois, o participante era levado para outro ambiente ao encontro do terapeuta para que o mesmo, sem saber dos resultados já obtidos, fizesse a avaliação da força do paciente.

3.5 Sequência de realização do experimento

Antes do participante ingressar no experimento, era realizada uma palestra explicativa expondo ao participante quais os pontos avaliados, como seriam feitas as coletas das informações e apresentando potenciais benefícios e riscos desse experimento no andamento de seu tratamento.

Após, perguntava-se ao usuário se ele se dispunha, de forma livre e esclarecida, a participar do experimento. Aos que aceitaram participar, solicitou-se a assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) – Anexo 3.

Em seguida aplicava-se o questionário sócio-clínico-demográfico, a fim de traçar um perfil da amostra. Tal questionário encontra-se reproduzido no apêndice II.

Findo o questionaria sócio-clínico-demográfico realizava-se então a primeira sequência de medições utilizando todos os instrumentos na ordem mostrada no Digrama 1.

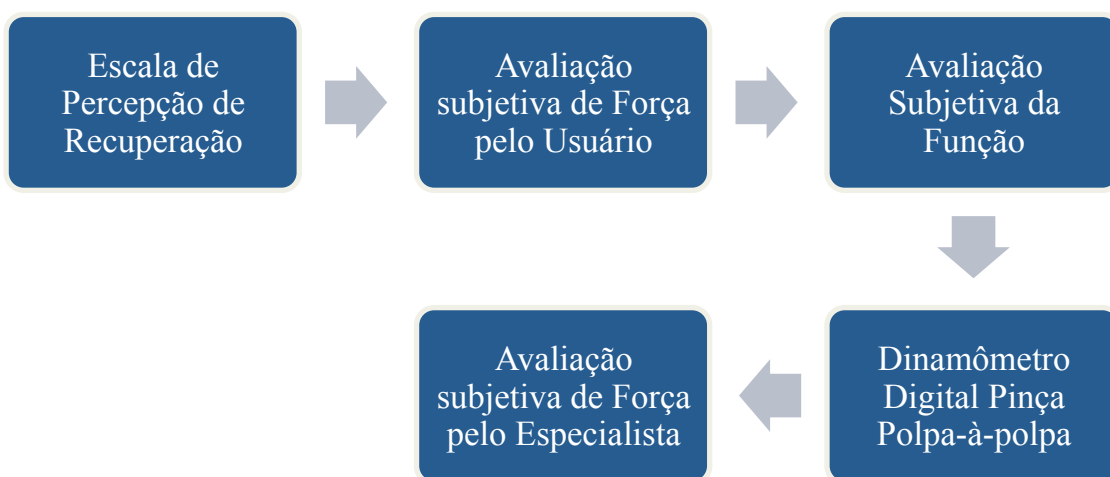


Diagrama 1 - Sequência de Medições

Ou seja, aplicava-se o instrumento subjetivo Escala de Percepção de Recuperação, seguido da avaliação subjetiva de força pelo usuário, avaliação subjetiva de função, medição do dinamômetro digital e, por fim, era realizada a avaliação subjetiva de força pelo especialista (terapeuta).

Após a rodada de medições, o usuário era encaminhado para realizar a seção do tratamento fisioterapêutico, o qual o terapeuta realizava de acordo com a patologia e necessidade de cada um dos participantes.

Esse ciclo de medições era repetido mais duas vezes em intervalos de pelo menos uma semana. A não observância de uma frequência constante de entre as mesmas, se deve ao fato que na prática clínica os pacientes não obedecem uma sequência rigorosa, e aos horários dos profissionais, que eram muito específicos.

3.6 Observações da Estatística

Foram utilizados para as análises dos resultados os Softwares SPSS 13.0 para Windows e o Excel 2010 e todos os testes foram aplicados com 95% de confiança. Os resultados estão apresentados em forma de tabela com suas respectivas frequências absoluta e relativa.

As variáveis numéricas estão representadas pelas medidas de tendência central e medidas de dispersão. Foram utilizados diversos testes, entre eles: o Teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov para variáveis quantitativa, o Teste entre grupos Pareados: Teste t Student pareado (Distribuição Normal) e Wilcoxon (Não Normal) e o Coeficiente de Correlação de Pearson (Distribuição Normal) e Spearman's (Não Normal). E para o Método para medidas repetidas, foi utilizado o modelo de regressão linear misto, que leva em consideração a possível correlação entre os valores da variável resposta que constituem medidas repetidas.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 Processamento dos dados colhidos nos experimentos

Após a coleta de dados, os valores brutos colhidos nos três ciclos de medição encontram-se no apêndice III.

Esses dados foram submetidos a análises estatísticas, cujos resultados encontram-se descritos nas tabelas de 2 à 11. Os quais todos os testes foram aplicados com 95% de confiança.

A seguir serão comentados cada um dos resultados obtidos com base nos testes estatísticos realizados.

4.2 Experimento – mão tratamento

A Tabela 2 resume os resultados das medições representados pelas suas médias e medidas de dispersão.

Ao observar o comportamento dos instrumentos utilizados para avaliação da percepção durante os três momentos, ou seja, Avaliação 1 (Av1), Avaliação 2 (Av2) e Avaliação 3 (Av3), na mão tratamento, pode-se notar que houve uma diferença significativa na evolução dos valores da percepção de recuperação, como também, na avaliação de força do especialista, na avaliação da função pelo usuário e no instrumento de design, que é o Arduino, nos quais pôde ser observado uma significância estatística de $p=0,001$, $p=0,010$, $p=0,001$ e $p=0,001$, respectivamente, mostrando que ao final das 3 avaliações os participantes apresentaram uma melhora de sua condição, pois nesses instrumentos, quanto maior o valor, melhor sua condição de recuperação e força. (Tabela 2)

Tabela 2 – Medidas Repetidas – Mão Tratamento

Variáveis	Avaliação			p-valor *
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Escala de Percepção de Recuperação	4,06 ± 3,01	4,87 ± 2,85 ^A	6,03 ± 2,42 ^{A B}	<0,001
Força na mão - usuário	3,16 ± 0,93	3,35 ± 0,99	3,52 ± 0,96	0,233
Força na mão - especialista	2,94 ± 1,18	3,13 ± 0,99	3,45 ± 1,00 ^{A B}	<0,010
Função da sua mão - usuário	2,87 ± 1,38	3,23 ± 1,36	3,71 ± 1,07 ^{A B}	<0,001
Arduino	48,63 ± 24,87	58,96 ± 23,09 ^A	60,86 ± 25,31 ^A	<0,001

(*) Medidas repetidas – GLM

(A) Diferença significativa em relação à 1^a avaliação

(B) Diferença significativa em relação à 2^a avaliação

Na tabela 3, entre os grupos pareados foram utilizados os testes t Student pareado (Distribuição Normal) e Wilcoxon (Não Normal).

Ao realizar a comparação entre os instrumentos que eram quantificados em escala de 0-5, pôde-se notar que não houve significância estatística entre elas e durante os 3 momentos, mostrando que houve uma divergência entre as análises de percepção, entre usuário-usuário e usuário-especialista. (Tabela 3)

Tabela 3 – Comparação de Grupos – Mão Tratamento

Variáveis	Média ± DP	p-valor
Avaliação 1		
Comparação 1		
Força na mão usuário	3,16 ± 0,93	0,362 *
Força na mão especialista	2,94 ± 1,18	
Comparação 2		
Força na mão usuário	3,16 ± 0,93	0,224 *
Função da sua mão usuário	2,87 ± 1,38	
Comparação 3		

Força na mão especialista	2,94 ± 1,18	0,627 *
Função da sua mão usuário	2,87 ± 1,38	

Avaliação 2

Comparação 1

Força na mão usuário	3,35 ± 0,98	0,269 **
Força na mão especialista	3,13 ± 0,99	

Comparação 2

Força na mão usuário	3,35 ± 0,98	0,580 **
Função da sua mão usuário	3,23 ± 1,36	

Comparação 3

Força na mão especialista	3,13 ± 0,99	0,745 **
Função da sua mão usuário	3,23 ± 1,36	

Avaliação 3

Comparação 1

Força na mão usuário	3,52 ± 0,96	0,697 *
Força na mão especialista	3,45 ± 0,99	

Comparação 2

Força na mão usuário	3,52 ± 0,96	0,377 *
Função da sua mão usuário	3,71 ± 1,07	

Comparação 3

Força na mão especialista	3,45 ± 0,99	0,268 *
Função da sua mão usuário	3,71 ± 1,07	

(*) Teste de Wilcoxon (**) Teste t Student pareado

Para análise das variáveis quantitativas, foram realizados o teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Após essas análises, foram também, realizados os Coeficiente de Correlação de Pearson (Distribuição Normal - Paramétrico) e Spearman's (Não Normal – não paramétrico), os quais variam entre -1 e +1, o que significa, quanto mais próximo de 1 ou -1, mais forte a correlação, ou seja, quando uma variável aumenta a outra também aumenta e vice-versa. Usualmente, utiliza-se as seguintes medidas de correlação: <0,4 = fraca; 0,4-0,7 = média; 0,7-0,9 = forte; ≥ 0,9 = muito forte. Como pode ser visto na Tabela 4.

Foi utilizado o modelo de regressão linear misto, que leva em consideração a possível correlação entre os valores da variável resposta que constituem medidas repetidas, para avaliar as medidas repetidas.

Quando realizada a correlação entre os instrumentos na Av1, pode se observar que existem evidências da presença da correlação entre os mesmos, apesar delas serem consideradas médias, por apresentarem valores entre 0,4-0,7, como no caso, das correlações entre: PSR x Função; Força avaliada pelo usuário x Função; Força avaliada pelo especialista x Função; Força avaliada pelo especialista x Arduino; Função x Arduino; e Função x Arduino. Já, PSR x Força avaliada pelo usuário a correlação é considerada fraca por ser $< 0,4$, como pode ser visto na Tabela 4.

Tabela 4 – Correlação Mão Tratamento – Avaliação 1 (Av1)

Variáveis	Escala de Percepção de recuperação (PSR) _Av1 ^A	Força_ na mão usuári o_Av1 ^B	Força_ na mão especialista _Av1 ^A	Função da sua mão usuário_ Av1 ^B	Arduino _Av1 ^A
Força_ na mão usuário_Av1 ^B	0,369 *	-	-	-	-
Força_ na mão especialista_Av1 ^A	0,245	0,266	-	-	-
Função da sua mão usuário_Av1 ^B	0,469 *	0,607 *	0,430 *	-	-
Arduino _Av1 ^A	0,222	0,210	0,541 *	0,447 *	-
(A) Correlação de Pearson (B) Correlação de Spearman (*) Correlação significativa					

Na Av2, pode se observar evidências das correlações com força considerada média, entre os seguintes instrumentos: PSR x Força avaliada pelo usuário; PSR x Função; Força avaliada pelo usuário x Função; Força avaliada pelo usuário x Arduino; e Força avaliada pelo especialista x Arduino. Quando investigado, Força avaliada pelo usuário x Força avaliada pelo especialista e Função x Arduino, observa-se uma correlação considerada fraca, mais existente, como pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5 – Correlação Mão Tratamento – Avaliação 2 (Av2)

Variáveis	Escala de Percepção de recuperação (PSR) _Av2 ^A	Força_ na mão usuário_ Av2 ^A	Força_ na mão especialista_ Av2 ^A	Função da sua mão usuário_ Av2 ^A	Arduino _Av2 ^A
Força_ na mão usuário_Av2 ^A	0,480 *	-	-	-	-
Força_ na mão especialista_Av2 ^A	0,325	0,361 *	-	-	-
Função da sua mão usuário_Av2 ^A	0,602 *	0,436 *	0,052	-	-
Arduino _Av2 ^A	0,336	0,542 *	0,423 *	0,381 *	-

(A) Correlação de Pearson (B) Correlação de Spearman (*) Correlação significativa

Na Av3, é possível ver também, que houve correlações com força considerada média, como visto nas seguintes variáveis: PSR x Função; Força avaliada pelo usuário x Força avaliada pelo especialista; Força avaliada pelo usuário x Função; Força avaliada pelo usuário x Arduino; Força avaliada pelo especialista x Arduino; e Função x Arduino, como pode ser visto na Tabela 6.

Tabela 6 – Correlação Mão Tratamento – Avaliação 3 (Av3)

Variáveis	Escala de Percepção de recuperação (PSR) _Av3 ^A	Força_ na mão usuário_ Av3 ^B	Força_ na mão especialista_A v3 ^B	Função da sua mão usuário _Av3 ^A	Arduino _Av3 ^A
Força_ na mão usuário_Av3 ^B	0,337	-	-	-	-
Força_ na mão especialista_Av3 ^B	0,289	0,553 *	-	-	-
Função da sua mão usuário_Av3 ^A	0,700 *	0,467 *	0,183	-	-
Arduino _Av3 ^A	0,282	0,461 *	0,580 *	0,445 *	-

(A) Correlação de Pearson (B) Correlação de Spearman (*) Correlação significativa

Após a análise dos instrumentos é possível afirmar, que após as três avaliações da mão tratamento, os instrumentos que convergem para o mesmo resultado são: PSR x Função; Força na mão avaliada especialista x Arduino; Força na mão avaliada pelo usuário x Função; e Função x Arduino; Dificuldade de realizar os movimentos x Força na mão avaliada especialista; Dificuldade de realizar os movimentos x Função; Dificuldade de realizar os movimentos x Arduino.

4.3 Experimento – mão contralateral

O mesmo procedimento foi realizado com a mão contralateral, buscando verificar se os indivíduos e os especialistas convergiam para um mesmo resultado, mesmo que o membro não esteja realizando tratamento. Portanto, foram utilizados os mesmos testes estatísticos, e o mesmo grau de confiança utilizado anteriormente.

Ao observar o comportamento dos instrumentos da mão contralateral nas três avaliações, Av1, Av2 e Av3, pode-se notar que houve uma diferença estatisticamente significativa na evolução dos valores do Arduino, no qual pode ser observado uma significância estatística de $p=0,007$, sugerindo que ao final das 3 avaliações os participantes apresentaram uma melhora de sua condição, pois o instrumento objetivo, demonstra uma recuperação da força. (Tabela 7)

Tabela 7 – Medidas Repetidas – Mão Contralateral

Variáveis	Avaliação			p-valor *
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Força na mão usuário	4,39 ± 0,84	4,29 ± 1,16	4,16 ± 1,13	0,240
Força na mão especialista	4,06 ± 1,00	4,19 ± 0,70	4,26 ± 0,86	0,415
Função da sua mão usuário	4,13 ± 1,26	4,23 ± 1,31	4,16 ± 1,39	0,736
Arduino	67,35 ± 22,01	74,47 ± 25,99 ^A	74,94 ± 24,51 ^A	0,007*

(*) Medidas repetidas – GLM

(A) Diferença significativa em relação à 1ª avaliação

(B) Diferença significativa em relação à 2ª avaliação

Como na mão tratamento, não se pôde observar diferenças estatísticas significantes ao realizar a comparação entre os instrumentos que eram quantificados em escala de 0-5, durante os 3 momentos, mostrando que houve uma divergência entre as análises de percepção, entre usuário-usuário e usuário-especialista. (Tabela 8)

Tabela 8 – Comparação de Grupos – Mão Contralateral

Variáveis	Média ± DP	p-valor *
Avaliação 1		
Comparação 1		
Força na mão paciente	4,39 ± 0,84	0,091
Força na mão terapeuta	4,06 ± 1,00	
Comparação 2		
Força na mão paciente	4,39 ± 0,84	0,142
Função da sua mão paciente	4,13 ± 1,26	
Comparação 3		
Força na mão terapeuta	4,06 ± 1,00	0,917
Função da sua mão paciente	4,13 ± 1,26	
Avaliação 2		
Comparação 1		
Força na mão paciente	4,29 ± 1,16	0,549
Força na mão terapeuta	4,19 ± 0,70	
Comparação 2		
Força na mão paciente	4,29 ± 1,16	0,755
Função da sua mão paciente	4,23 ± 1,31	
Comparação 3		
Força na mão terapeuta	4,19 ± 0,70	0,767
Função da sua mão paciente	4,23 ± 1,31	
Avaliação 3		
Comparação 1		
Força na mão paciente	4,16 ± 1,13	0,661
Força na mão terapeuta	4,26 ± 0,86	
Comparação 2		

Força na mão paciente	4,16 ± 1,13	0,927
Função da sua mão paciente	4,16 ± 1,39	

Comparação 3

Força na mão terapeuta	4,26 ± 0,86	0,882
Função da sua mão paciente	4,16 ± 1,39	

(*) Teste de Wilcoxon

Quando realizada a correlação entre os instrumentos, na avaliação da mão contralateral, pode ser visto na Av1, a existência de evidências na correlação entre os mesmos, consideradas médias, como no caso, das correlações entre: Arduino x Força avaliada pelo usuário; e Arduino x Força avaliada pelo especialista. Já, Força avaliada pelo usuário x Função, considerado uma correlação forte, com o valor >0,7, como pode ser visto na Tabela 9.

Tabela 9 – Correlação Mão Contralateral – Avaliação 1 (Av1)

Variáveis	Arduino _Av1 ^A	Força_ na mão usuário_Av1 ^B	Força_ na mão especialista_Av 1 ^B
Força_ na mão usuário_Av1 ^B	0,552 *	-	-
Força_ na mão especialista_Av1 ^B	0,483 *	0,317	-
Função da sua mão usuário_Av1 ^B	0,204	0,716 *	0,084

(A) Correlação de Pearson (B) Correlação de Spearman (*) Correlação significativa

Na mão contralateral, nas verificações das correlações da Av2, pode se observar a existência de correlações entre todas as variáveis, destacando-se a Força avaliada pelo usuário x Função com uma correlação considerada forte, como pode ser visto na Tabela 10.

Tabela 10 – Correlação Mão Contralateral – Avaliação 2 (Av2)

Variáveis	Arduino _Av2 ^A	Força_ na mão usuário_Av2 ^B	Força_ na mão especialista_A v2 ^B
Força_ na mão usuário_Av2 ^B	0,559 *	-	-
Força_ na mão especialista_Av2 ^B	0,589 *	0,409 *	-

Função da sua mão usuário_Av2 ^B	0,452 *	0,855 *	0,395 *
(A) Correlação de Pearson (B) Correlação de Spearman (*) Correlação significativa			

Na Av3, é possível ver também, que houve correlações com força considerada média, como visto nas seguintes variáveis: Arduino x Força avaliada pelo usuário; Arduino x Força avaliada pelo especialista; e Arduino x Função. Força avaliada pelo usuário x Força avaliada pelo especialista, apresentam uma correlação fraca e Força avaliada pelo usuário x Função, uma correlação forte, como pode ser visto na Tabela 11.

Tabela 11 – Correlação Mão Contralateral – Avaliação 3 (Av3)

Variáveis	Arduino _Av3 ^A	Força_ na mão usuário_Av3 ^B	Força_ na mão especialista_Av3 ^B
Força_ na mão usuário_Av3 ^B	0,575 *	-	-
Força_ na mão especialista_Av3 ^B	0,435 *	0,388 *	-
Função da sua mão usuário_Av3 ^B	0,453 *	0,816 *	0,255
(A) Correlação de Pearson (B) Correlação de Spearman (*) Correlação significativa			

Após a análise dos instrumentos, também é possível afirmar, que após as três avaliações da mão contralateral, os instrumentos que convergem para o mesmo resultado são: Força na mão avaliada pelo usuário x Função; Força na mão avaliada pelo usuário x Arduino; Força na mão avaliada pelo usuário x Dificuldade de realizar os movimentos; Dificuldade de realizar os movimentos x Função; Força na mão avaliada especialista x Arduino; Função x Arduino.

4.4 Conclusão sobre os resultados

Ao realizar uma análise dos dados após as correlações, da mão tratamento, é possível observar que houve uma convergência entre os diversos instrumentos nos três momentos, são eles: Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário; Força na mão avaliada especialista x Arduino; Função da sua mão usuário x Arduino; PSR x Função da sua mão usuário, ou seja, nos três momentos estes apresentaram uma tendência a apresentar resultados semelhantes, ou o mais próximo do real possível. Como mostra a tabela 12.

Tabela 12 – Correlação nos três momentos – Mão tratamento

Variáveis	Mão Tratamento
Converge	• Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário; • Força na mão avaliada especialista x Arduino; • Função da sua mão usuário x Arduino; • PSR x Função da sua mão usuário.
Diverge	• PSR x Força na mão avaliada pelo usuário; • PSR x Força na mão avaliada especialista; • PSR x Arduino • Força na mão avaliada pelo usuário x Força na mão avaliada especialista; • Força na mão avaliada pelo usuário x Arduino • Força na mão avaliada especialista x Função da sua mão usuário.

O mesmo foi realizado com a mão contralateral, e foi possível observar que houve uma convergência entre os instrumentos durante os três momentos, são eles: Força na mão avaliada pelo usuário x Arduino; Força na mão avaliada especialista x Arduino; Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário, ou seja, nos três momentos estes convergiram para resultados semelhantes, ou o mais próximo do real possível. Como mostra a tabela 13.

Tabela 13 – Correlação nos três momentos – Mão Contralateral

Variáveis	Mão contra lateral
Converge	• Força na mão avaliada pelo usuário x Arduino; • Força na mão avaliada especialista x Arduino; • Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário;
Diverge	• Arduino x Função da sua mão usuário; • Força na mão avaliada pelo usuário x Força na mão avaliada especialista; • Força na mão avaliada especialista x Função da sua mão usuário;

Após a análise dos resultados da convergência entre os instrumentos da mão tratamento e contralateral, nos 3 momentos, foi realizada uma análise comparativa entre estes instrumentos que apresentaram correlação, significativamente estatística, em ambas as mãos, nos 3 momentos diferentes. E com isso foi possível detectar quais instrumentos convergiam em ambas as mãos.

Como pode ser visto na tabela 14, os resultados que convergiram para o mesmo quando avaliado, foram: Força na mão avaliada especialista x Arduino e Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário, apontando que esses resultados tendem a ser fidedignos, mostrando valores mais próximos da realidade.

Já, Força na mão avaliada pelo usuário x Arduino, PSR x Função da sua mão usuário e Função x Arduino, apesar de serem convergentes, eles são apenas em uma das mãos, ou seja, esta convergência não pôde ser vista e nem comprovada, em ambas as mãos. (Tabela 14)

Tabela 14 – Comparação entre as mãos

Variáveis	Mão Tratamento	Mão Contralateral
Converge	- Força na mão avaliada especialista x Arduino; - Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário;	- Força na mão avaliada especialista x Arduino; - Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário.
	Diverge - Força na mão avaliada pelo usuário x Arduino; - PSR x Função da sua mão usuário; - Função x Arduino;	

CAPÍTULO 5

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

Ao se pensar em pesquisas com usuário sobre percepção é importante utilizar ferramentas de fácil visualização, mas que ainda exijam o conhecimento de visualização por parte do usuário. Ou seja, o usuário não deve, apenas perceber, como também deve compreender a informação apresentada. A percepção e a compreensão dependem de vários fatores intrínsecos a pessoas, mas também a experiência de cada um na execução da tarefa exigida ou durante o uso de um determinado produto (FRAUNHOFER et al, 1994).

Para que haja o processo de visualização ou identificação do produto é necessário que existam informações de especialistas nas diversas áreas do conhecimento, como psicólogos, etnólogos, designers gráficos e artistas, entre outros (FRAUNHOFER et al, 1994).

Devido a uma crescente em relação ao desenvolvimento da função do produto, torna-se fundamental, o especialista identificar quais os sentimentos que os consumidores apresentam quando adquirem os produtos ou utilizam os mesmos. No entanto, há uma tendência para que haja uma divergência entre os designers e os consumidores acerca das percepções psicológicas de produtos geram (GUO e TIAN, 2010).

Ao projetar produtos e/ou sistemas os profissionais não conseguem em sua plenitude modificar o comportamento do usuário, pois o comportamento do indivíduo muda de acordo como ele perceber a realidade e não exatamente como ela é. Porém o profissional pode tentar influenciar este comportamento através de ações e decisões inovadoras. Para isso ele precisa, reconhecer os fatores emocionais e os estímulos que os produtos geram nos consumidores no momento da compra. Mas gerar satisfação no usuário é considerado por muitos como o maior problemas entre os produtores em todo o mundo (MORAN e NAKATA, 2010; GUO e TIAN, 2010).

O usuário/cliente tem o poder de escolha entre os diversos produtos e serviços existentes no mercado, e essas escolhas são influenciadas pela qualidade que o mesmo

espera ou até mesmo pelo preço, que poder ser um fator determinante para tal decisão. Por isso, os projetistas devem analisar todos e quais quer problema que o produto possa apresentar antes que o cliente note. Com para que o produto possa se destacar neste mercado competitivo, é importante combinar uma avaliação da percepção do usuário, a experiência e as expectativas do mesmo, com o objetivo de promover a melhor experiência do usuário, com o mínimo de recursos (TRAN e MELLOUK, 2011).

Com isso o usuário passa a ter uma importância inegável na construção ou até mesmo na manutenção do produto no mercado, a experiência que o mesmo tem sobre o produto são utilizados para gerar um banco de dados, sobre o pensamento deles. O Designer, apesar de obter esses dados, deve ter muito cuidado com a expectativa desse usuário, pois esta pode gerar distorções nos resultados. Por isso deve-se ter cuidado com a escolha dos métodos de avaliação, podendo ser utilizados instrumentos objetivos e subjetivos na avaliação desta percepção (KARA, BOKOR e IMRE, 2014).

Neste estudo escolheu-se como instrumentos subjetivos o PSR, TMM usuário, TMM especialista e Teste de função e como instrumento objetivo, o Dinamômetro digital de pressão polpa-a-polpa, criado pelos pesquisadores, para a mensuração da força dos participantes da pesquisa.

Ao analisar diversos estudos que utilizaram instrumentos parecidos com o desta pesquisa, pôde-se observar que no estudo de Shin et al (2012), nota-se que o número de indivíduos estudados, se assemelha ao grupo estudado nesta pesquisa, totalizando um número de 30 indivíduos. E este estudo diverge dos trabalhos de Ferreira et al (2011), Gonçalves et al (2010), e Savian et al (2012) que fizeram estudos com 199, 15 e 45 indivíduos, respectivamente.

Quanto a idade dos grupos estudados nas diversas pesquisas, observa-se uma divergência entre as médias de idade, como podem ser observados nos estudos de Shin et al (2012), Savian et al (2012) e Gonçalves et al (2010), os quais apresentaram médias de 27,8 anos, 63,5 anos e 37,3 anos, respectivamente. Isto pode ser justificado, devido ao fato do grupo estudado nesta pesquisa, ser muito restrito a patologia de mão, e os demais são utilizados para avaliação de força em outros tipos de pacientes, alguns apenas para traçar um perfil, em relação a força de mão, em determinados grupos

específicos, como diabéticos e pilotos de avião.

Ao analisar o sexo dos sujeitos, pode-se notar que nos estudos de Gonçalves et al (2010) e Savian (2012), observa-se uma predominância do sexo masculino, visto que os grupos estudados por eles são muito específicos, como pilotos de avião e diabéticos, respectivamente. O que diverge deste estudo, que apresentou um número maior de mulheres, o que, se justifica pelo fato, de que na prática clínica, o quantitativo de pacientes do sexo feminino é sempre maior, sendo esta premissa fortalecida pela pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde no ano de 2016, o qual relata que, certa de um terço (31%) dos homens brasileiros não tem o hábito de procurar os serviços de saúde, nem para acompanhar seu estado de saúde e nem para buscar auxílio na prevenção de doenças e na qualidade de vida (PORTAL SAÚDE, 2016).

Com relação a estudos de análise de percepção de usuários, em design ou engenharia, pode-se observar que na maior parte dos estudos não há a preocupação de descrever a amostra, e muitas vezes nem o número de indivíduos é descrito. Mas nos estudos de Zheng (2014) e Hwang (2007) é possível observar um número grande de usuários, como pode ser visto nos trabalhos. No qual o primeiro pesquisador utilizou 200 usuários de serviços de aeroporto, porém o mesmo não descreve o perfil desta amostra. E o segundo, porém utilizou 400 usuários de computadores com um certo tempo de experiência, sendo 50% nos Estados Unidos, e destes 57% da amostra eram homens e os outros 50% na Coreia, sendo que neste grupo a seleção dos participantes foi homogênea. O que vai divergir deste estudo, pois o mesmo apresentou uma amostra bem menor, o que pode se justificar pelo fato do público avaliado neste estudo ser específico para pacientes em ambulatório, já nos outros estudos serem qualquer usuário, sem muitas especificações. Com relação ao sexo também diverge, pois, o sexo predominante neste estudo é o feminino, e isto deve-se ao fato das mulheres procurarem mais ajuda médica e ambulatorial, como justificado anteriormente (PORTAL SAÚDE, 2016).

Ao analisar o estudo de Figueiredo et al (2006), pode ser visto que as lesões que mas foram vistas no grupo estudado foram as lesões de tendão, com 38,1%, seguido de fratura 19,1%, e por fim, lesão de nervo, 19,0%. O que converge e diverge ao mesmo tempo com este estudo, pois essas são as três lesões que mais aparecem, porém, a ordem

é diferente, sendo o principal acometimento, a síndrome do túnel do carpo, que se corresponde ao grupo de lesão nervosa, seguido de fratura de punho e por fim, lesão de tendão. O que pode também ser justificado, pelo fato de na prática clínica, estes serem o principal motivo de cirurgias e limitações dos movimentos. Porém a ordem diferenciada, pode ser pelo fato da diferença do grupo estudado, pois no trabalho de Figueiredo, foi utilizado como perfil básico das amostras trabalhadores, e neste estudo, não havia limitação quanto a ocupação, podendo ser aposentados ou desempregados.

A primeira escala utilizada para avaliar a percepção dos indivíduos foi o PSR, escala esta normalmente utilizadas para avaliar a recuperação do indivíduo durante e pós-treino, foi utilizada com outro objetivo, o qual era avaliar em que momento da recuperação este indivíduo se encontrava, pensando em recuperação como um processo em que o organismo passa de um estado de comprometimento, para um estado de normalidade. Ela foi utilizada da mesma forma, sem alterações na sua escala. E ao final pode ser visto que os pacientes conseguiram perceber que houve uma melhora de sua condição após as três avaliações realizadas. Porém, como esta escala foi utilizada com um objetivo diferente do qual ela foi criada, não foi possível, correlacionar suas informações com outros trabalhos.

Quando foi realizada a auto avaliação de força pelo usuário não foi possível observar evolução no tratamento, contradizendo o que o mesmo percebe acerca de sua recuperação. Isso pode ser justificado pelo fato de que os participantes não souberam mensurar a sua força utilizada para realizar o movimento pedido e por não realizarem este tipo de auto avaliação no seu dia-a-dia. Este resultado não pôde ser comprovado por outros estudos, pois os mesmos não utilizam este tipo de avaliação, porém essa falta de experiência neste tipo de avaliação, pode gerar uma percepção alterada da realidade, pois de acordo com o que se pensa de percepção e Users experience, isto faz todo sentido.

O TMM, foi escolhido por ser um teste muito utilizado na prática clínica, por ser muito barato, de fácil execução e não apresenta nenhum custo, porém é considerado é um método descritivo, subjetivo, com pouca responsividade e apresenta limitações para medir a força gerada por determinados grupos musculares, principalmente nas graduações mais elevadas, o qual apresenta baixa sensibilidade nas variações

importantes na mensuração da força muscular, além disto, pode superestimar a força mensurada, gerando o efeito de Teto, o qual o examinador é avaliado no maior valor, mas isto não corresponde à realidade. Outro fator limitante deste tipo de teste é a alteração da percepção do indivíduo acerca da força do examinador, como descrito por Mulroy et al (1997), ou seja, em seu estudo eles puderam perceber que os pacientes exerceram mais força durante os testes quando o terapeuta era homem e menos força quando era mulher, o que gerou alteração dos resultados na avaliação de força (CASTRO e SOUZA et al, 2013; LOVE et al, 2014).

Nos estudos Figueiredo et al (2006) e Shin (2012), pôde ser visto, que os mesmos utilizaram a mesma recomendação, que foi utilizada neste trabalho, acerca do posicionamento do paciente, para avaliação da força, seguindo a padronização existente e exigida pela literatura. Porém os mesmos realizaram a mensuração da força em dois momentos, o que diverge deste trabalho, pois foram realizadas 3 medições em momentos distintos do tratamento, independente se era início ou fim, pois o objetivo era ver como estes instrumentos reagiriam com o passar do tempo de sessões, visando averiguar se eles se mostrariam parecidos ou não.

Viscone et al (2013), utilizaram o TMM, como forma de avaliar a evolução da força de pacientes mastectomizadas, e eles observaram que houve uma evolução significativa no grau de força dos indivíduos, após a realização da avaliação inicial e final do tratamento, o que se assemelha ao que foi visto nesta pesquisa, que também apresentou resultados significantes após todas as avaliações. O que pode levar a uma interpretação de que o tratamento realizado gerou resultados positivos e eficazes e que o teste mesmo sendo subjetivo, pode auxiliar na mensuração de força a nível clínico dos pacientes independente da patologia.

Com relação a avaliação da função fez-se uma auto avaliação de como ele percebia suas tarefas funcionais, numa escala de zero (nenhuma função) à cinco (função total preservada). Diferente da escala que foi utilizada por Figueiredo et al, 2006, no qual ele quantifica a função numa escala de um (incapaz de fazer) à dez (capaz de fazer extremamente bem). E do instrumento utilizado por Ouellette et al (2004), que utilizou uma avaliação que abrangia limitação funcional e deficiência, o qual ao final gerava um escore de 0-100. Porém, ao avaliar os resultados de Figueiredo et al e Ouellette et al, vê-

se que em ambos não houveram mudanças significativas entre as avaliações, diferente do que houve neste estudo, que apresentou diferença significativa após as três avaliações. O que pode ser justificado pelo perfil diferente dos pacientes, pois em ambos, alguns pacientes apresentaram amputação ou deficiência de parte do membro, o que não foi visto neste trabalho, pois era um critério de exclusão, pacientes com patologias que gerassem incapacidade funcional total.

Um equipamento que também pode ser utilizado na clínica para mensurar a força muscular é o dinamômetro portátil, pois trata-se de um instrumento objetivo, eficaz, preciso e sensível, porém, é extremamente caro, apresentando um custo aproximando de \$500,00 para o dinamômetro digital polpa-a-polpa, e além disto, tem um modelo para cada área do corpo avaliada (CASTRO e SOUZA et al, 2013).

A partir desta ideia, viu-se a necessidade da criação de um equipamento baseado neste dinamômetro, e para isto utilizou-se a tecnologia Arduino, que é uma tecnologia do tipo open-source, que visa baratear o custo de novos produtos e facilitar o uso. Porém diferente da escala utilizada pelos dinamômetros digitais, Kg/F, utilizou-se uma escala gradual de 0-100, para representar a os graus mínimos e máximos de força (EVANS, NOBLE e HOCHENBAUM, 2013).

Shin et al, 2012, pensaram numa ideia semelhante ao desenvolver um dinamômetro digital de pinça, buscando avaliar se o mesmo era eficaz e mais barato para ser utilizado na prática clínica, porém utilizou a pega diferente, sendo na pesquisa deles, foi utilizado a parte frontal do polegar, conta a parte lateral do indicador, e neste estudo foi utilizada as polpas dos dedos, polegar e indicador. Contudo, a postura do indivíduo durante a mensuração foi a mesma deste trabalho, como também, eram realizadas três aferições em ambas as mãos.

Quando comparados, aos estudos de Shin et al (2012), Figueiredo et al (2006), que utilizaram um dinamômetro digital utilizado já no mercado, e esta Tese, foi possível observar, que houve uma melhora significativamente na evolução destes indivíduos após os testes, quando comparados os valores iniciais e finais da dinamometria digital, em relação a força. O que pode ajudar a comprovar que o equipamento utilizado na pesquisa mesmo utilizando uma escala diferente, pode levar a uma tendência a mostrar

que os resultados tendem a uma verdade.

Contudo, quando realizamos neste trabalho as análises comparativas entre a auto avaliação força do usuário x avaliação especialista, auto avaliação força do usuário x auto avaliação função do usuário, avaliação especialista x auto avaliação função do usuário, pode ser visto que em todos os momentos da avaliação os resultados tenderam à uma divergência entre eles, ou seja, a percepção do especialista mostrou-se diferente da percepção do usuário. Este tipo de análise não foi encontrada em outros autores, para que fosse gerada discussões sobre este tema. Porém quando pensamos no método Kansei engenharia, que fornecer informações acerca sentimentos e/ou impressão das pessoas é possível observar que esta inexistência de correlação entre avaliador e avaliador é justificada pelo fato de que cada indivíduo tem expectativas e desejos diferentes. E deve-se considerar a percepção como uma variável subjetiva, por ela está intimamente ligada aos processos psicológicos individuais de cada pessoa, justificando ainda mais as diferenças de percepção entre os indivíduos da pesquisa. (GUO e TIAN, 2010)

Ao final foi realizada uma análise da convergência dos resultados de todos os instrumentos objetivos e subjetivos, a partir da correlação entre os dados avaliados nos três momentos da pesquisa e em ambas as mãos. E pôde-se observar que houve uma convergência entre Força na mão avaliada especialista x Arduino (dinamômetro digital) e Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário, em todos os momentos de avaliação.

Portanto, com relação a análise ao achado que mostra que: Força na mão avaliada pelo especialista x Arduino (dinamômetro digital), apresentam uma forte correlação, o que pode levar a entender que esses resultados tendem a ser fidedignos, ou seja, muito próximos da verdade. E isso pode ser justificado pelos estudos Savian et al (2012) e Figueiredo et al (2006), que mostram que há uma tendência a resultados semelhantes. Porém também pode ser justificado pelo fato de que a experiência do usuário conta muito, pois quando pensamos em User Experience, pensamos que a partir de experiências prévias pode-se entender que o indivíduo consegue conceber melhor, neste caso, a força por ser uma prática clínica comum, levando a uma percepção bastante próxima da realidade.

Entretanto, quando se observa a correlação entre a Força na mão avaliada pelo usuário x Função da sua mão usuário, pode-se justificar pelo fato de que como o mesmo não sabe avaliar sua força da maneira adequada, pois ele nunca é questionando, nem sugestionado para avaliar sua própria força, ele pode confundir força com função, pois é o que mais vai interferir nas suas atividades diárias, levando uma quantificação errônea da sua própria força. Pois, como pôde ser observado, os resultados da Força na mão avaliada pelo usuário, foram bem distintos dos observados pelo Dinamômetro digital de força, como também, os resultados da função divergiram do Dinamômetro digital de força, o que pode comprovar esta teoria (FORLIZZI e BATTARBEE, 2004).

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

6. CONCLUSÃO

Quando se pensa em desenvolvimento tecnológico, vê-se um desenvolvimento muito acelerado, o que muitas vezes gera insatisfações nos usuários, devido há mal-entendidos entre designers e consumidores sobre as percepções de uso dos produtos. E a identificação desta percepção do usuário vem se tornado um grande obstáculo no processo de Design e para os produtores (GUO e TIAN, 2010).

Porém existem diversos métodos e estudos para avaliação desta percepção, que buscam compreender, de forma eficiente como o usuário percebe o produto e traduz como forma de aprimoramento para o projeto do produto, o que irá auxiliar o design no processo de projeção (GUO e TIAN, 2010).

E isso, também pode ser visto e usado em outras áreas do conhecimento, como a área de saúde, na qual a percepção do paciente/cliente/usuário é de fundamental importância para o desenvolvimento da sua condição/qualidade de vida. Como pode ser visto em diversos instrumentos utilizados para avaliação da QV, força, função, entre outros. Como também é importante que o profissional utilize instrumentos para ter embasamento para acompanhar a evolução do seu paciente.

A presente tese levantou um questionamento para verificar se os instrumentos de avaliação percepção dos usuários convergiam ou não para o mesmo resultado, e foi visto, que apenas alguns instrumentos irão convergir, alcançando os objetivos descritos nesta tese, e que os mesmos, possam proporcionar uma nova forma de pensar percepção.

Este capítulo será composto por: Principais Achados, os quais serão apresentados os principais resultados e observações realizadas durante a pesquisa; Principais Dificuldades, será observado que que gerou obstáculo durante a coleta dos dados e interpretação dos mesmos; e Considerações Finais da Tese, finalizando toda a interpretação da tese.

6.1. Principais achados

Quando foi pensado o estudo de campo, pensou-se em várias formas de avaliar a percepção e em como avaliá-la em momentos diferentes, foi quando surgiu a ideia de avaliar a mesma variável de formas diferentes e com visões diferentes.

Quando avaliamos o usuário do serviço de fisioterapia acerca da sua recuperação, sua força e sua função, em relação a mão tratamento, pôde-se observar que o mesmo não consegue perceber o quanto sua força alterou durante o tratamento fisioterapêutico, diferente da recuperação e função. Tanto que, é plausível se pensar, que o mesmo não consiga entender como avaliar a mesma, podendo estar confundindo com a função, pois ao realizar a correlação entre estas 3 variáveis, a única que converge é força e função.

Outro fator importante para este resultado, é que durante as avaliações e reavaliações os usuários eram avaliados em uma sala separada do terapeuta/especialista, para evitar que ambos fossem influenciados pelos resultados, como também o teste com o dinamômetro digital, só era realizado após os questionamentos dos indivíduos. Além de que, este tipo de questionamento ao indivíduo nunca é realizado na prática clínica.

E com isso é possível conceber a ideia de que a falta de experiência do indivíduo pode levar a entendimentos, e/ou percepções errôneas acerca da sua evolução no tratamento, e até uma confusão sobre o que é realmente força, pois de acordo com a UX, é necessário que haja uma experiência prévia para que se tenha uma percepção adequada do produto ou serviço que o usuário utiliza.

Outro achado importante, foi a capacidade de percepção do profissional, pois o mesmo conseguiu compreender a evolução, de forma subjetiva, e o momento em que os indivíduos se encontravam, e isso pôde ser confirmando quando avaliado os três momentos o terapeuta, conseguiu observar a evolução dos mesmos de forma significativa.

E isto, pode ser comprovado, quando foi utilizado o instrumento objetivo, o

dinamômetro digital polpa-à-polpa, desenvolvido pelos autores da pesquisa, que o mesmo apresentou resultados muito semelhantes aos do especialista, mostrando também uma melhora significativa nos três momentos do indivíduo.

E com isso, foi possível observar que ao correlacionar estas duas variáveis ao final das três avaliações eles tendem a convergir para o mesmo resultado, de forma estatisticamente significativa. O que não pode ser visto com mais nenhuma variável, quando correlacionamos a percepção do especialista, e/ou dinamômetro, com as informações obtidas pelo usuário.

Semelhante ao que foi justificado sobre a percepção do usuário, a ideia de UX, também justifica o fato do especialista conseguir compreender a evolução de forma mais eficaz, pois o teste utilizado na pesquisa é bastante utilizado na prática clínica pelos profissionais, pois os dinamômetros digitais são muito dispendiosos, é fora da realidade de várias clínicas de fisioterapia, e conseqüentemente, no serviço público não seria diferente. Por isso, a experiência prévia do profissional faz toda diferença na percepção do que está acontecendo com o indivíduo.

6.2. Principais dificuldades

Ao iniciar o processo de selecionar como aconteceria o experimento, começou a primeira dificuldade, qual o local que aconteceria a coleta, pois seria necessário um local do serviço público que obtivesse um serviço ambulatorial que reabilitasse apenas mão.

O que levou ao segundo problema, como avaliar essas pessoas sem gerar viés de avaliação e que gerassem dados importantes para a pesquisa. E com isso, veio a dificuldade de selecionar os instrumentos corretos para avaliar a percepção destes usuários, visto que não foi possível visualizar pesquisas que tratam deste tema, então foi necessário adaptar o uso de alguns instrumentos.

Após isto, a dificuldade de coletar um número significativo de usuários para validar a pesquisa, pois apesar do local da coleta ser um ambulatório de mão, muito pacientes apresentavam patologias associadas ou perda total dos movimentos do

membro. E além disto, eles não poderiam receber alta ou desistir do tratamento durante o processo de coleta, pois precisava reavaliá-los mais 2 vezes, somando um total de 3 encontros.

E por fim, a principal dificuldade, foi a falta de pesquisas com percepção, que não esteja ligada diretamente à um produto ou a QV, como dito anteriormente, não há índices de pesquisa com este contexto nas bases de dados, o que dificultou em alguns momentos a pesquisa.

6.3. Considerações finais

Conforme observado por Norman (2005) muitas vezes é dito que existe uma grande importância no sentido de dar aos usuários o que eles precisam através do design do artefactos, e que examinar o que ele quer de forma geral é deixado de lado. Tomando como verdade a premissa que, se um artefacto não atende às necessidades primárias de um usuário, é pouco provável que o mesmo ache útil este artefato, e portanto, a probabilidade que o adote é muito baixa. Contudo, não deve ser tomado como verdade absoluta que um usuário não dará prioridade a seus desejos sobre suas necessidades, e a percepção de como ele reage a estes fatores frente a um artefato faz toda a diferença entre adquirir ou não o mesmo. Em design, isso faz muita diferença.

A presente tese abre novas linhas de pesquisa, tanto para área de design, quanto para a área de saúde, pois em ambas é necessário que haja o entendimento do usuário, para que se possa identificar o quanto o produto ou o procedimento estão gerando influência na vida do mesmo.

Faz-se necessário ampliar o presente estudo, reaplicando este procedimento em um número maior de indivíduos, e não necessariamente em mão, podendo se estender a outras partes do corpo. Verificando assim se realmente há uma convergência entre o especialista e o dinamômetro ou até mesmo, dependendo da parte do corpo, possa ser possível o indivíduo perceber melhor sua força.

Vale salientar, que o especialista neste caso, apresentou uma percepção muito aguçada do que estava acontecendo com o indivíduo, nos diferentes momentos da

pesquisa. E que o uso dinamômetro digital utilizado, também apresentou um índice de significância bastante relevante durante a pesquisa. Reforçando a ideia de que a percepção subjetiva do especialista converge diretamente com o instrumento objetivo utilizado. Levando ao entendimento de que, quanto mais se conhece a técnica ou o produto, a percepção tende à observância correta do que está acontecendo e quais expectativas e sensações devem aparecer no momento da avaliação. E quanto ao estudo de caso, fica claro que as evidências mostram a relação entre a percepção do especialista e o instrumento objetivo, e isso irá gerar uma grande influencia nas decisões durante o seguimento do tratamento, gerando novos objetivos, tanto para o profissional, quanto para o paciente/cliente/usuário.

Conclui-se também nesse sentido, que com os dados obtidos nesta tese é possível ter uma ideia de como funciona a percepção de indivíduos que não estão familiarizados com determinada situação ou produto/artefato, porém jamais estas opiniões e estas informações geradas por ele devem ser descartadas, muito pelo contrário, faz-se necessário mais estudos com os diversos tipos de indivíduos e suas relações de percepção que possam ser utilizadas como balizadores / ferramentas que auxiliem como tomadores de decisão. E é, o que nos leva a outros questionamentos, como por exemplo: se os indivíduos fossem cegos, será que haveriam diferenças nos resultados, por eles apresentarem um tato muito mais aguçado? E este é apenas um questionamento, de tantos que podem surgir, por isso a importância de se continuar pesquisando nesta área. Mais uma vez, para o Design como ciência, isso pode fazer uma grande diferença.

“A percepção é a forma primária do contato cognitivo do homem com o mundo ao seu redor. Como todo conhecimento conceitual é baseado ou derivado dessa forma primária de consciência”.(EFRON, 1968 - tradução livre)

REFERÊNCIAS

Referências

- ABDALLA, LM; BRANDÃO, MCF. In: SBTM – Sociedade Brasileira de Terapeutas da Mão e do Membro Superior. Recomendações para avaliação do membro superior. São Paulo. p.33-7, 2003
- ANTES DL, KATZER JI, CORAZZA ST, 2008 Coordenação motora fina e propriocepção de idosas praticantes de hidroginástica. RBCEH, v. 5, n. 2, p. 24-32, 2008.
- ARDUINO. Disponível em: <http://www.arduino.cc/>; Data de acesso: 13/06/2014.
- BALINT; TIBOR S; HALL, A (2015) Humanly space objects: Perception and connection with the observers. Acta Astronautica, Elsevier. p.129–144.
- BELFORT, R. TR²UE: Design para Experiência de Usuário. Aplicando Princípios de XU na Avaliação de Jogos Casuais. Dissertação (Mestrado em Design). Recife: Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Design, 2011.
- BJARNASON-WEHRENS, B; et al. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German federation for cardiovascular prevention and rehabilitation. European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. v.11, p. 352-61, 2004.
- BOHANNON, RW. Test-Retest Reliability of Hand-Held Dynamometry During a Single Session of Strength Assessment. PHYS THER. v.66, p.206-209, 1986.
- BRAUND, MJ. The Structures of Perception: An Ecological Perspective. Kritike, v. 2, n. 1, p.123-144, 2008.
- BROWN, T. Design Thinking. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010

- BÜRDEK, BE. DESIGN - História, Teoria e Prática do Design de Produtos. Ed. Edgard Blücher. 1ª edição. 2006
- CALLEGARI, B et al. Atividade eletromiográfica durante exercícios de propriocepção de tornozelo em apoio unipodal. *Fisioterapia e Pesquisa*, v.17, n.4, p.312-6, 2010.
- CAMARA, AMCS, et al. Percepção do Processo Saúde-doença: Significados e Valores da Educação em Saúde. *REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA*. V.36, n.1, Supl. 1, p.40-50; 2012;
- CASTRO E SOUZA, LA, et al. Avaliação da força muscular pelo teste do esfigmomanômetro modificado: uma revisão da literatura; *Fisioter. Mov.* v.26, n. 2, p. 437-452, 2013.
- CHURCHILL, JRG; PETER, JP. *Marketing: Creating Value for Customers*. Irwin – Austen Press. 1995
- CICONELLE, RM et al. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação da qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Bras. Reumatol.* V.39 n.3, 1999
- COSTA, A.; FERNANDES, C. Utilização da percepção subjectiva do esforço para monitorização da intensidade do treino de força em idosos. *Motricidade*. v.3, n.2, p.37-46, 2007.
- DIAS, RS, et al. Adaptação para o português do questionário de auto-avaliação de percepção de saúde física e mental da mulher de meia-idade – Questionário da Saúde da Mulher. *Rev. Psiq. Clín.* v.29, n.4, p.181-189, 2002.

- EFRON, R. What is Perception?. Proceedings of the Boston Colloquium for the Philosophy of Science. Boston Studies in the Philosophy of Science. v.4, 1968 p.137-173, 1968.
- EVANS, M; NOBLE, J; HOCHENBAUM, J. 1ª edição. Arduino em ação. São Paulo: Novatec Editora, Agosto/2013. p. 24.
- FEIGENBAUM, MS; POLLOCK ML. Prescription of resistance training for health and disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.31, p.38-45, 1999.
- FERREIRA, ACC, et al. Força de preensão palmar e pinças em indivíduos sadios entre 6 e 19 anos, *Acta Ortop Bras*. v.19, n.2, p.92-7, 2011.
- FERREIRA, PL; SANTANA, P. Percepção de estado de saúde e de qualidade de vida da população activa: contributo para a definição de normas portuguesas; *Revista Portuguesa de Saúde Pública*; v. 21, n.2, p. 15-30,2003.
- FIGUEIREDO, IM et al. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar,. *ACTA FISIATR*. v.14, n.2, p.104 – 110, 2007.
- FIGUEIREDO, IM; SAMPAIO, RF; MANCINI, MC; NASCIMENTO, MC. Ganhos funcionais e sua relação com os componentes de função em trabalhadores com lesão de mão. *Rev. bras. fisioter*. v. 10, n. 4, p. 421-427, 2006.
- FLECK, MPA. O instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100): características e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva*. V.5, n.1, p.33-38, 2000
- FORCIER, L;KUORINKA, I, et al. Work-related musculoskeletal disorders: a reference book for prevention. 1 edição. Grã Bretanha. Taylor & Francis. 2005. p. 430.

- FORLIZZI, J; BATTARBEE, K. Understanding Experience in Interactive Systems. DIS '04 Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques. ACM. Estados Unidos. p. 261-268, 2004.
- FORLIZZI, J; FORD, S. The Building Blocks of Experience: An Early Framework for Interaction Designers. DIS '00 Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques. ACM.. p.419-423, 2000.
- FRANCHAK, DJVD; ZALM, KEA. Learning by doing: Action performance facilitates affordance perception John M. *Vision Research*. v,50, p. 2758–2765, 2010.
- FRANCO, M. J. S et al. Users' perception of visual design and the usefulness of a web based educational tool. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 93, p. 1916 – 19215, 2013.
- FRAUNHOFER, JE et al. Research Issues in Perception and User Interfaces. *IEEE Computer Graphics and Applications*. p.67-69 1994
- GEORGITZIKIS, V; AKRIBOPOULOS, O; CHATZIGIANNAKIS, I. Controlling Physical Objects via the Internet using the Arduino Platform over 802.15.4 Networks; V.; *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, v. 10, n. 3, p. 1686 – 1689, 2012.
- GONÇALVES, GH, et al. Força de preensão palmar e pinça digital em diferentes grupos de pilotos da Academia da Força Aérea brasileira. *Fisioterapia e Pesquisa*. v.17, n.2, p.141-6, 2010.
- GUO, F; TIAN, T. Consumer demand oriented study on mobile phones' form perception

design method. IEEE, 2010.

HASS, CJ, FEIGENBAUM, MS; FRANKLIN BA. Prescription of resistance training for healthy populations. Sports Medicine. v.31, p.953-64. 2001

HASSENZAHL, M; DIEFENBACH, S; GÖRITZ, A. Needs, affect, and interactive products – Facets of user experience. Interacting with Computers. Elsevier. v.22, n.5 <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09535438/22/5>, p.353–362, 2010.

HASSENZAHL, M. User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality. [IHM '08](#) Proceedings of the 20th International Conference of the Association Francophone d'Interaction Homme-Machine. ACM, p. 11-15, 2008.

HOGREL, JY; HOGREL, BMC. Grip strength measured by high precision dynamometry in healthy subjects from 5 to 80 years. Musculoskeletal Disorders. v.16, p.139, 2015.

HWANG, HJ. An Empirical Assessment of the Perception of Computer Security between US and Korea: Focused on Rootkits. Fifth International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications, 2007.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 98 INSS/DC DE 05 DE DEZEMBRO DE 2003 –
DOU DE 10/12/2003; Disponível em:
http://www.prt21.mpt.gov.br/fepmat/inst_normativa.htm. Data de acesso: 28/01/14).

Kara, PA, Bokor, L, Imre, S. Seeing is believing and vice versa. Tenth International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems. p.539-545, 2014.

- KEMIS, H et al. Healthcare Monitoring Application in Ubiquitous Sensor Network: Design and Implementation based on Pulse Sensor with Arduino. Information Science and Service Science and Data Mining (ISSDM), 2012 6th International Conference on New Trends in. IEEE. p.34 – 38, 2012.
- KIMMEL, AJ. People and products: Consumer behavior and product design. New York: Routledge. 2015
- Kimmel, Allan J. (2015) People and Products: Consumer behavior and product design. Routledge, Taylor & Francis
- KING, GA; ROSENBAUM, PL; KING, SM. Evaluation family-centred service using a measure of parents perception, Child: care, health and development. V.23, n.1, p.47-62. 1997.
- KOCH, C; SANTOS, C; SANTOS, MR. Estudo das propriedades métricas da versão portuguesa para Portugal do Well-Being Questionnaire12 (W-BQ12) em mulheres com perda de gravidez. Rev. Latino-Am. Enfermagem. v.20, n.3, [8 telas]. 2012
- KOTLER, P. Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle. 5a Ed. São Paulo, Atlas.1998.
- LANUTTI, JNL, et al. Intuitividade em produto de uso doméstico – um estudo de caso com ralador de queijo - 10º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Luís (MA) – P&D Design. 2012
- LAURENT, M et al. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. Journal of Strength and Conditioning Research. v.25, n.3, p.620–628, 2011.

- LEITE, A; ROSADO, A; ALVES, F. Recuperação Subjectiva: Validação da Escala de Recuperação Subjectiva para o Desporto (ERSD). *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto*. v.7, n.1. p15-18, 2013.
- LEITE, GS. Relação entre a periodização em bloco e variáveis psicológicas com o rendimento de nadadores olímpicos brasileiros. [Tese doutorado] – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2014.
- LOUCAS et al, 2010, Speech perception and phonological short-term memory capacity in language impairment: preliminary evidence from adolescents with specific language impairment (SLI) and autism spectrum disorders (ASD). *INT. J. LANG. COMM. DIS.*, v. 45, n. 3, p. 275–286, 2010.
- LAW, E. et al. Understanding, Scoping and Defining User eXperience: A Survey Approach. In: *CHI'09 proceedings* .Boston: CHI'09 proceedings, 2009.
- LÖBACH, B. Design Industrial: bases para a configuração dos produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2001;
- LOVE, H et al. Are Repeated Single-Limb Heel Raises and Manual Muscle Testing Associated With Peak Plantar-Flexor Force in People With Inclusion Body Myositis. *Physical Therapy*. v.94, n.4, p.543-52, 2014.
- LOWE, B; ALPERT, F. Forecasting consumer perception of innovativeness *Technovation* 45-46, p. 1–12.2, 2015.
- Lu, Weihua; Petiot, Jean-François (2014) Affective design of products using an audio-based protocol: Application to eyeglass frame. *International Journal of Industrial Ergonomics* 44, Elsevier. p. 383 - 394
- MAEYER, P; ESTELAMI H. Consumer perceptions of third party product quality

ratings. Journal of Business Research. v.64, p.1067–1073, 2011.

Marson, Elisandra (2011) Vitrine, design e emoção: uma investigação sobre a percepção visual feminina. Dissertação de Mestrado. Bauru, Universidade Estadual Paulista. FAAC.

MCROBERTS, M . Arduino básico; [tradução Rafael Zanolli]. São Paulo: Novatec Editora, 2011 p. 20.

MONTIGNIES, F; NOSULENKO, V; PARIZET, E. Empirical identification of perceptual criteria for customer-centred design. Focus on the sound of tapping on the dashboard when exploring a car. International Journal of Industrial Ergonomics. v.40 p.592-603, 2010.

MORAES, A. Ergonomia: Conceitos e aplicacoes. 2. ed. Rio de janeiro: 2AB, p 59-51, 2000.

MORAN, S; NAKATA, K. The Role of User Perceptions in Designing Ubiquitous Monitoring Systems. IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology. p. 382-385, 2010.

MOREIRA, PL; DUPAS, G. Significado de saúde e de doença na percepção da criança, Rev Latino-am Enfermagem. v.11, n.6, p. 757-62, 2003.

MOROZ, A; PRUFER, N; ROSEN, Z; EISENBERG, C. Important Qualities in Physiatrists: Perceptions of Rehabilitation Team Members and Patients,, Arch Phys Med Rehabil. v. 81, p. 812-816, 2000.

MOURA, JAR; PERIPOLLI, J; ZINN, JL. Comportamento da Percepção Subjetiva de Esforço em Função da Força Dinâmica Submáxima em Exercícios Resistidos com

Pesos. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício . v. 2, p.110-122, 2003

MULROY, SJ et al. The Ability of Male and Female Clinicians to Effectively Test Knee Extension Strength Using Manual Muscle Testing. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. v.26, n. 4, p.192-197, 1997.

NAGAMACHI, M.; LOKMAN, A.M. Kansei Innovation: Practical Design Applications for Product and Service Development. CRC Press, Taylor & Francis. 2015

NAJIB, M; KANDARB, MZ; RASIDAH, S; JOHARIC, N. Users Perception of Energy Efficiency in School Design Procedia. Social and Behavioral Sciences 170, p. 155 – 164, 2015

NETO, CFM; CÂMARA, MR; ROCHA, GC. Relação da percepção do conforto ambiental com a incidência de dores em fisioterapeutas que atuam na área de neuro-pediatria: um estudo de caso. ENEGEP. 2002

NORMAN, DONALD A. (2005) Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. Perseus Books Group.

OUELLETTE, MM. High-Intensity Resistance Training Improves Muscle Strength, Self-Reported Function, and Disability in Long-Term Stroke Survivors. Stroke. v.35, i.6, 2004.

OVERVLIET, KE; SMEETS, JBJ; BRENNER, E. The use of proprioception and tactile information in haptic search. Acta Psychologica, v.129, p.83–90, 2008.

PALMER, M.L, Fundamentos das técnicas de avaliação, ed. Guanabara Koogan S.A., pag. 2, 2000.

- PETIOT, JF; YANNOU, B. Measuring consumer perceptions for a better comprehension, specification and assessment of product semantics. *International Journal of Industrial Ergonomics*. Springer, 2010.
- PETIOT, JF; YANNOU, B. Measuring consumer perceptions for a better comprehension, specification and assessment of product semantics. *International Journal of Industrial Ergonomics*. v.33, p.507–525. 2004
- PORTAL SAÚDE. Ministério da saúde. Acessado em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/25093-um-terco-dos-homens-nao-acompanha-o-estado-de-saude>; data de acesso: 06/09/2016; publicado em: 11/08/2016.
- QAZI, A et al. A Preliminary Investigation of User Perception and Behavioral Intention for Different Review Types: Customers and Designers Perspective. *The Scientific World Journal*. 2014.
- QUEIROZ, E; ARAÚJO, TCCF. Trabalho de equipe em reabilitação: um estudo sobre a percepção individual e grupal dos profissionais de saúde. *Paideia*. v. 19, n. 43, p. 177-187, 2009.
- ROTO, V. et. al. User Experience Evaluation in Nokia. Florence: *CHI'08 proceedings*, 2008.
- SANTOS AA; BERTATO FT; MONTEBELO MIL; GUIRRO ECO. Efeito do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. *Rev Bras Fisioter*, v. 12, n. 3, p. 183-7, 2008.
- SARIK, J; KYMISSIS, I. Lab Kits Using the Arduino Prototyping Platform. *Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2010. IEEE, p. T3C-1 - T3C-5, 2010.

- SAVIAN, NU et al. A eficácia da dinamometria na avaliação da força muscular de diabéticos em relação ao teste de força manual. *Colloquium vitae*. v.4, n. Especial, p.79-83, 2012;
- SCHLÜSSEL, MM; ANJOS, LA; KAC, GA. dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional, *Rev. Nutr.*, Campinas. v.21, n.2, p.223-235, 2008.
- SECKLER, M; OPWIS, K; TUCH, AN. Linking objective design factors with subjective aesthetics: An experimental study on how structure and color of websites affect the facets of users' visual aesthetic perception. *Computers in Human Behavior*, Elsevier 49. 375–389, 2015
- SHIN, H, et al. Reliability of the Pinch Strength with Digitalized Pinch Dynamometer. *Ann Rehabil Med*. v.36, p.394-399, 2012.
- SILVA, L; Dantas, R; PANTOJA, A; PEREIRA, A. Development of a low cost dataglove based on arduino for virtual reality applications. *Computational Intelligence and Virtual Environments for Measurement Systems and Applications (CIVEMSA)*, 2013 IEEE International Conference on. Milão. p. 55-59, 2013.
- SOLOMON, MR. *Consumer Behavior*. Needham Heights, Allyn & Bacon. 1994
- SVENNINGSSON, I et al 2011, Type 2 diabetes: perceptions of quality of life and attitudes towards diabetes from a gender perspective. *Scand J Caring Sci*. v.25, p.688–695, 2011.
- TANG, KY; et al. Product form design using customer perception evaluation by a combined super ellipse fitting and ANN approach. *Advanced Engineering Informatics*. v. 27, p. 386–394, 2013.

- TIGGEMANN, CL; PINTO, RS; KRUEL, LFM. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. *Rev Bras Med Esporte*. v. 16, n.4 p. 301-309, 2010.
- TRAN, HA; MELLOUK, A. Real-Time State-Dependent routing based on User Perception. *Intenational Conference on Communications and Information Technology (ICCIT)*, pag 160-166, 2011.
- VEALE, R; QUESTER, P; Do consumer expectations match experience? Predicting the influence of price and country of origin on perceptions of product quality, *International Business Review*. v.18, p.134–144, 2009.
- VISCONE, AC, et al. Efeito da cinesioterapia na força muscular de mulheres mastectomizadas. *Colloquium Vitae*. v. 5, n. Especial, p. 163-167, 2013.
- WILLIAMS, MA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. v.116, p.572-84, 2007.
- WIRING. Dsponível em: <http://wiring.org.co/>; Data de acesso: 13/06/2014.
- WONG, JD; WILSON, ET; KISTEMAKER, DA; GRIBBLE, PL. Bimanual proprioception: are two hands better than one?. *J Neurophysiol*, v.111(6), p.1362-8, 2014.
- ZHENG, MC. How Airport Users luggage affects their Perception of Seat Design at Airports. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*. p.148, 2014.
- ZOLKAPLI, M., et al. High-Efficiency Dual-Axis Solar Tracking Developement using Arduino. *Technology, Informatics, Management, Engineering, and Environment*

(TIME-E). International Conference on. IEEE, p. 43-47, 2013.

ANEXOS

ANEXO I – Aprovação comitê de ética

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Serres Humanos	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-	
--	---	--

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE INSTRUMENTOS OBJETIVOS E SUBJETIVOS NA CAPTURA DE PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS.

Pesquisador: Marina de Lima Neves Barros

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 45705715.0.0000.5208

Instituição Proponente: Centro de Artes e Comunicação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.144.880

Data da Relatoria: 28/07/2015

Apresentação do Projeto:

Este é um projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Design pela doutoranda Marina de Lima Neves Barros, orientada pelo professor Fábio Campos. O estudo será desenvolvido no ambulatório do Hospital Getúlio Vargas e terá a participação de 30 pessoas. Metodologicamente o mesmo será do tipo descritivo-analítico, observacional de corte transversal, qualitativo e quantitativo, com seleção por conveniência.

Segundo a proponente serão aplicados questionários de análise de percepção e sócio-clínico, onde serão coletados os dados pessoais, serão realizados alguns testes de força na mão com tecnologia Arduino (no primeiro dia de fisioterapia e no décimo dia) para avaliar a percepção dos pacientes em relação a sua de melhora no tratamento.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar o comportamento dos instrumentos objetivos e subjetivos de captura da percepção de usuários no que tange às suas propriocepção e controle motor.

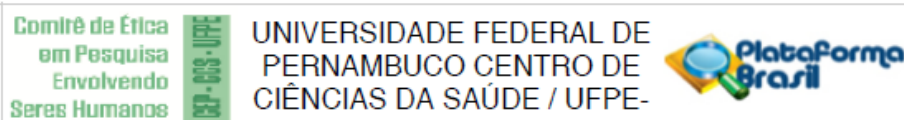
Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepocs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 1.144.880

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/CCS/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br

ANEXO II - Tecnologia Arduino

O Arduino Project teve seu início, na cidade de Ivrea, na Itália, em 2005, a partir do interesse dos professores, o italiano Massimo Banzi e o Sueco David Cuartielles em procurar uma forma mais barata e de mais fácil o aprendizado para os estudantes de design em trabalhar com tecnologia. Vendo que os demais produtos existentes no mercado eram caros e de difícil uso, eles buscaram desenvolver um microcontrolador que poderia ser utilizado pelos seus estudantes em seus projetos na instituição, de forma que qualquer pessoa pudesse utilizar a plataforma facilmente, e que o preço não pudesse ultrapassar o que os estudantes gastavam comprando pizza (EVANS, NOBLE e HOCHENBAUM, 2013; MCROBERTS, 2011).

Inicialmente, eles produziram uma tiragem de duzentas placas e de lá para cá já foram vendidas mais de 150.000 placas originais em todo mundo, contando com os clones estima-se que esse número chegue aos 500mil unidades. E esse número só tende a aumentar, pois cada vez mais o número de pessoas que percebem o incrível potencial desse projeto em criar projetos interessantes de forma rápida e fácil, e que não necessita de uma grande complexidade no aprendizado de uso e programação (EVANS, NOBLE e HOCHENBAUM, 2013; MCROBERTS, 2011).

O Arduino é uma tecnologia nova que utiliza uma plataforma de prototipagem eletrônica do tipo open-source, que percebe de diversas formas o ambiente ao receber, através da entrada de uma grande variedade de informações, sobre a forma de sensores que podem afetar seus arredores, utilizando luzes de controle, motores e outros tipos atuadores (ARDUINO; WIRING).

Esta tecnologia utiliza um microcontrolador na placa que é programado através de uma linguagem de programação específica chamada Arduino, baseada em Wiring, tipo C++, só que com algumas modificações e simplificações, do ambiente de desenvolvimento Arduino (baseada em processamento) (ARDUINO; WIRING).

Esse tipo de programação open-source para microcontroladores que permite escrever no software multi-plataforma para que possa controlar os diversos dispositivos que possam estar conectados a uma variedade de placas específicas para criar todos os

tipos de codificação criativa, objetos interativos, espaços ou experiências físicas (ARDUINO; WIRING).

As placas utilizadas podem ser construídas ou compradas pré-montadas, e para a construção existem diversos modelos de referência disponíveis de forma open-source no site da empresa que podem ser adaptados a necessidade do usuário e para utilizá-lo é necessário realizar o download do software que também se encontra no site e é gratuito, e pode ser utilizado em diversos sistemas operacionais, como o IOS, o Windows e Linux (ARDUINO).

Por apresentar esta facilidade de manuseio, diversidade de uso e, além disto, um baixo custo, diversos estudiosos estão usando esta tecnologia para o desenvolvimento de uma nova forma de tecnologia de baixo custo e eficiente. Como forma de utilização vê-se que, uma pesquisa utilizou esta tecnologia para a reabilitação de pacientes com sequelas do Acidente Vascular Encefálico (AVE), utilizando uma luva de imersão a realidade virtual através de um serious game de arco e flecha, desenvolvido pelos pesquisadores, no qual o movimento de fechar a mão, puxava a corda e a abertura da mesma soltava a flecha, e eles chegaram a seguinte conclusão, que a luva pode ser integrada com ambientes de realidade com relativa simplicidade para auxiliar na reabilitação de pacientes com AVC (SILVA et al, 2013).

Outra nova forma de utilização é criação de sensores de frequência pulso para controle da saúde do idoso tanto no ambiente hospitalar como o residencial, wireless com base em Arduino, no qual os dados dos pacientes eram enviados via internet até um sistema médico de saúde para monitoramento, após as análises foi visto que este sistema funciona bem e que o paciente também consegue ter acesso aos dados e gráficos de forma rápida e simples e com baixo custo (KEMIS et al, 2012).

Também, podem-se notar pesquisas com painéis solares utilizando como base Arduino, através de sensores de captação de raios solares, se mostrando eficiente e com baixo custo. Também é utilizado, em criação kits de laboratórios com base em Arduino para prototipagem de novos produtos, visando facilitar e diminuir os custos dos alunos de graduação, e com alta qualidade. Como também, para controlar objetos físicos através da internet utilizando a plataforma Arduino, entre outras formas de utilização

(ZOLKAPLI et al, 2013; SARIK e KYMISSIS, 2010; GEORGITZIKIS, AKRIBOPOULOS e CHATZIGIANNAKIS 2012).

ANEXO III – Carta de Anuência

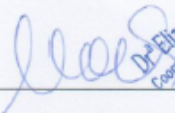
	Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco HOSPITAL Getúlio Vargas		MAIO/15
--	--	--	---------

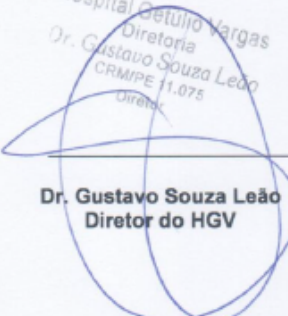
CARTA DE ANUÊNCIA

Informamos aos interessados que o Projeto de Pesquisa intitulado "A AVALIAÇÃO DA CONVERGÊNCIA DO COMPORTAMENTO DE INSTRUMENTOS OBJETIVOS E SUBJETIVOS NA CAPTURA DE PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS" será desenvolvido no Hospital Getúlio Vargas pela pesquisadora **Marina de Lima Neves Barros**, aluna em Design da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE sob orientação do Professor Fábio Campos, PPGDesign/UFPE.

Informamos ainda que a anuência desta Unidade de Saúde ao Projeto em questão fica condicionada a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, e que ofereceremos o apoio ao alcance de nossa Instituição.

Recife, 19 de Maio de 2015.


Dra. Elizabeth Klaus
 Coordenadora da COREME/HGV
 Gerente do CEAP/HGV
 Mat.230419-8


Dr. Gustavo Souza Leão
 Diretor do HGV

EKW/jras

Av. Gal. San Martin s/n – Cordeiro
 Recife – PE - CEP. 50.630-060
 Fone: 0XX.81.3184.5600
 E-mail: hgvsec@saude.pe.gov.br

ANEXO IV - TCLE



Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **Avaliação da Convergência do Comportamento de Instrumentos Objetivos e Subjetivos na Captura de Percepção de Usuários**, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) **Marina de Lima Neves Barros**, residente na Rua Padre Anchieta, 256, apt. 501, Madalena, Recife/PE, CEP: 50710-4360, Telefone para contato: (81) 88409047 / (81) 97393412 e e-mail para contato: marinalnbarros@gmail.com (inclusive ligações a cobrar e está sob a orientação de: Professor Fábio Campos, Telefone: (81) 8176-2626, e-mail: fc2005@gmail.com).

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubricue 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.

Caso não concorde não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem qualquer penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

➤ Descrição da pesquisa: Os objetivos deste estudo são primariamente, Verificar o comportamento dos instrumentos objetivos e subjetivos de captura da percepção de usuários no que tange às suas funções e controle motor. E secundariamente, realizar um levantamento acerca de quais funcionalidades e técnicas de interação voltadas para interfaces objetivas e subjetivas que podem estar adequados à proposição do presente projeto; Envolver a comunidade acadêmica ligada à área em questão sobre a preocupação com a percepção do produto e como o design pode atuar pró-ativamente na melhoria do mesmo; Apreciar / desenvolver um mecanismo que possa fazer a relação com diversas tecnologias com as respectivas funcionalidades exigidas; Investigar o desempenho de aplicações dos métodos de avaliação da percepção e experiência do usuário dentro do ambiente de reabilitação aqui proposta com auxílio do design; Investigar e selecionar diferentes instrumentos de captura da percepção como formulários, questionários, teste de força manual (é um teste realizado pelo fisioterapeuta responsável, o mesmo impõe força contra o movimento que será executado e pede para o participante realizar o movimento, buscando avaliar e quantificar o grau de força do participante), Luva de avaliação de força (que é composta por dispositivos e placas com sensores de pressão, para medição objetiva de força da mão dos participantes da pesquisa, gerando resultados em kg, mostrados em um visor de LCD), Luva de imersão 3D (que auxiliarão na avaliação objetiva da função das mãos dos participantes, simulando em ambiente virtual, o ambiente real); Comparar a percepção dos usuários, antes e depois, na utilização artefatos que simulem situações do dia a dia. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder questionários e realizar testes de força específicos.

➤ A participação como voluntário na pesquisa se dará no hospital Getúlio Vargas, no ambulatório de Fisioterapia, na área de reabilitação em Mão, onde serão abordados, por conveniência, após uma seleção prévia realizada junto aos fisioterapeutas do hospital, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, serão em dois (2) encontros, um no primeiro dia de avaliação, e outro, ao término de dez (10) sessões de fisioterapia.

➤ **RISCOS diretos:** São muito pequenos, pois se trata de uma pesquisa onde serão aplicados questionários, teste manual de força, e teste de força utilizando a luva e testes de da função da mão em ambiente virtual. O risco que pode ocorrer, é o participante apresentar um certo desconforto ao realizar o teste de força e não se adaptar ao ambiente virtual. Esta pesquisa irá tentar minimizar todos os riscos de constrangimento que poderão existir.

➤ **BENEFÍCIOS diretos e indiretos** para os voluntários: Os benefícios relacionados com a sua participação são a apresentação novas metodologias de avaliação da percepção dos participantes, a geração dados quantitativos para novas avaliações e um feedback para os participantes.

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, entrevistas, questionários e fotos, ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a

responsabilidade do Pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos. 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 extra-judicial. 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, você 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: cepccs@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 **Avaliação da Convergência do Comportamento de Instrumentos Objetivos e Subjetivos na Captura de Percepção de Usuários**, 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.

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

APÊNDICE I – Programação completa do arduino, em linguagem em C.

```
// serve para mandar informacoes do arduino para o computador.
// tem que clicar no serial monitor - canto direito superior.
//
//                                temperatura
int          pinoSensor          =          0;
int          valorLido            =          0;
int          offset              =          0;
float        forca                =          0;
#include                                <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd      (12,      11,      5,      4,      3,      2);

void          setup              ()

{

    lcd.begin          (16,2);          //
    pinMode(7,          OUTPUT);
    pinMode(8,          OUTPUT);
    pinMode(9,          OUTPUT);
}

int          i=0;

void          loop              ()

{
    valorLido          =          analogRead      (0);
```

APÊNDICE II - Modelo Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
Programa de Pós-Graduação em Design

Questionário sócio-clínico-demográfico - Data de avaliação xx/xx/xx

- 1- Nome:
- 2- Idade:
- 3- Sexo: F / M
- 4- Ocupação:
- 5- Membro Dominante:
- 6- Qual patologia que apresenta na mão?
- 7- Já realizou alguma cirurgia na mão? Sim / Não
- 8- Se sim qual/Quantas?
- 9- Faz tratamento fisioterapêutico na mão a quanto tempo?
- 10- Já observou se houve alguma melhora desde o início?

Questionário de Avaliação subjetiva da percepção –
Data de avaliação xx/xx/xx

- 1- Como você avalia sua recuperação, utilizando a Escala de Percepção de recuperação (PSR)?

TAXA	Descrição
0	Nenhuma recuperação
1	Muito pouca recuperação
2	Pouca recuperação
3	Recuperação Moderada
4	B oa Recuperação
5	Muito boa recuperação
6	
7	Muito, muito boa recuperação
8	
9	
10	Totalmente recuperado

- 2- Como você avalia sua força na mão numa escala de 0 – 5, sendo 0 nenhuma força e 5 força máxima? (mão direita) e (mão esquerda)
- 3- Avaliação manual de força do fisioterapeuta, do grau 0 ao grau 5, sendo 0 nenhuma força e 5 força máxima com resistência? (direita); (esquerda)

- 4- Como você avalia a função da sua mão, numa escala de 0-5, sendo 0 nenhuma função e 5 função total preservada?

Avaliação com arduino: 0-100

- 1^o dia (xx/xx/xx): **Valor do arduino:** (mão esquerda); (mão direita)
- 2^o dia (xx/xx/xx): **Recuperação:**
função:
Valor Força: (direita) / (esquerda)
Força Fisio: (esquerda) / (direita)
Valor arduino: (direita); (esquerda)
- 3^o dia (xx/xx/xx): **Recuperação:**
função:
Valor Força: (direita) / (esquerda)
Força Fisio: (esquerda) / (direita)
Valor arduino: (direita); (esquerda)

APÊNDICE III – Tabelas dos resultados

Questionário Sócio-clínico-demográfico

Paciente/ Usuário	Sexo	Idade	profissão	membro dominante	patologia	cirurgia	tempo de fisioterapia	melhora
1	F	53	faxineira	Direita	Fratura de punho e dedos direita	Não	02 sessões	Sim
2	F	67	ADVOGADA	Direita	Fratura de punho esquerdo	Não	03 sessões	Sim
3	F	61	supervisora de obra	Direita	Fratura de punho direito, torção no punho esquerdo	Sim (1) fixador externo	10 sessões	Sim
4	M	52	motorista	Direita	Fratura de rádio esquerdo	Sim (1) placa e parafuso	0 (avaliação)	sim (cirurgia)
5	M	61	Analista de sistema	Direito	Tendinite de ligamento ulnar	Não	10 sessões	Sim
6	M	47	Aposentado (carpinteiro)	esquerda	Fratura de rádio exposta direita - 08/10/15	Sim (1) placa e parafuso	0 (avaliação)	sim (cirurgia)
7	M	73	aposentado	Direita	Lesão do nervo mediano esquerda(compressão)	Não	02 sessões	Sim
8	M	25	monitoramento de câmeras	esquerda	Fratura de punho esquerdo (queda de moto) – 26	Sim (1) fio	0 (avaliação)	sim (cirurgia)

de setembro de 2015								
9	F	56	Agente Sócio-educativo	Direita	Fratura de ulna próxima esquerda – 12/09/15	Não	0 (avaliação)	não
10	F	52	Dona de Casa/trabalha com gráfica em casa	Direita	Fratura de punho esquerdo	Sim (1) platina	03 sessões	Sim
11	F	30	balconista	Direita	Acidente em casa (queda) lesão de tendão do 3 dedo (falange medial)	Sim (1) alinhar o dedo	09 sessões	Sim
12	F	64	aposentada (datilografia)	Direita	Tendinite nos dois punho / fibromialgia (muita dor)	Não	0 (avaliação)	não
13	F	46	comerciante	Direita	Síndrome do túnel do carpo ambas as mãos	sim (2) as duas mãos	4 sessões	nao
14	F	53	Dona de Casa	Direita	Síndrome do Túnel do Carpo nas duas mãos	Sim (1) – descompressão do punho direito (Há 1 ano e 6 meses)	1 sessão (mão esquerda) a direita nao relata mais dor .	não
15	M	43	Vídeo monitoramento / Joystick de monitoramento	Direita	Fratura do 4 quirodáctilo – falange proximal	Sim (1) parafuso	11 sessões	não

da policia militar					direita			
16	M	65	Pensionista	esquerda	Síndrome do túnel do carpo	Não	+ ou - 30 sessões	Sim
17	M	22	Desempregado	Direito	Luxação de punho	sim - 3 (1 redução, e 2 aberta para colocação do fio de Kisner)	0 (avaliação)	sim (cirurgia)
18	M	46	funcionário público	Direita	Fratura do 4 metacarpo mão esquerda (17/06/15)	Sim (1) fio fixador	18 sessões	Sim
19	M	25	projetista técnico	Direita	Ruptura de tendão 3 dedo	sim (1)	0 (avaliação)	não
20	F	42	do lar	Direita	Síndrome do túnel do carpo nas duas (mais na direita)	Não	0 (avaliação)	não
21	F	53	do lar	Direita	Síndrome do túnel do carpo nas duas	Sim (1) – descompressão do punho direito (2 meses)	1 sessão (só na mão direita)	não
22	F	47	Moldadora de bola (plástico)	esquerda	Síndrome do Túnel do Carpo nas duas mãos (mais epicondilite lateral direita)	Sim - 2 – lipoma e túnel do carpo direito	120 sessões	sim
23	F	78	aposentada (do lar)	Direita	Dor nos punhos	Não	02 sessões	Sim

24	F	48	faxineira	Direita	Síndrome do Túnel do Carpo esquerda	Não	06 sessões	Sim
25	M	53	funcionário público – Aux. público	ambidestro	Fratura de falange distal do polegar direito	sim (2) (consolidação óssea)	0 (avaliação)	sim (cirurgia)
26	F	65	doméstica	Direita	Fratura de Colles (punho) das duas mãos – direita mais acometida	Sim (1) fixador externo	01 sessão	não
27	M	22	Desempregado	Direito	Ruptura de tendão do 3 e 4 dedos - corte	sim 1 (reconstrução do tendão)	01 sessão	não
28	F	55	técnica de enfermagem do Getúlio Vargas	Direita	Síndrome do túnel do carpo	Não	02 sessões	Sim
29	F	42	Trabalhava em linha de produção de vidro – hj do lar	Direita	Síndrome do túnel do carpo ambas as mãos	Sim (1) – descompressão do punho direito	01 sessão	não
30	F	51	do lar	Direita	Fratura de escafoide direito	Não	16 sessões	Sim
31	F	47	Aux. administrativo	Direita	Síndrome do túnel do carpo direita	SIM (1) (túnel do carpo e cisto sinovial esquerda)	11 sessões	Sim

Tabela AV1 – Mão tratamento

Paciente/ Usuário	Escala de Percepção de		força_ na		função da sua	
	recuperação		mão		mão	
	(PSR) Av1	paciente Av1	terapeuta Av1	paciente Av1	arduíno Av1	
1	3	2	2	1	18,4	
2	7	3	3	3	10,4	
3	6	3	3	3	51,6	
4	6	3	2	5	70	
5	5	5	5	5	87,6	
6	6	3	2	0	30	
7	7	3	1	3	56,4	
8	8	3	4	3	70,4	
9	0	3	2	2	16,4	
10	10	5	4	5	52,8	
11	3	3	2	3	55,6	
12	0	3	2	3	2,4	
13	3	1	4	3	48,4	
14	0	2	4	2	72,4	
15	2	3	2	0	51,6	
16	8	5	3	5	65	
17	6	3	4	5	67	
18	9	4	3	4	74,4	
19	0	3	4	3	60,4	
20	5	3	5	3	74,8	
21	0	4	3	4	56	
22	3	2	1	2	15,2	
23	7	4	5	3	63,2	
24	5	3	3	2	10	
25	0	2	2	2	84,4	
26	1	3	2	0	13,2	
27	0	5	2	3	48,8	
28	3	3	5	3	74	
29	5	3	2	3	44,8	
30	3	3	2	3	12	
31	5	3	3	3	50	
Média	4,064516129	3,161290323	2,935483871	2,870967742	48,63225806	

Desv					
pad	2,96142385	0,919213345	1,162186034	1,361733608	24,4704481
Min	0	1	1	0	2,4
Max	10	5	5	5	87,6

Tabela AV2 – Mão tratamento

Tabela IV.2 – Mãos tratadas							
Paciente/ Usuário	Escala de Percepção de recuperação (PSR)		força_ na mão paciente		função da sua mão paciente		Arduino _Av2
	Av2		Av2		Av2		
1	3		2		2		57,3
2	8		4		3		22
3	6		2		3		56
4	6		3		2		79,2
5	8		5		5		93,6
6	8		4		3		72,4
7	9		4		4		61,6
8	8		4		5		80,2
9	3		3		4		25,2
10	10		5		3		52
11	4		3		2		65,4
12	0		1		3		11,4
13	2		1		3		28,8
14	0		4		3		100
15	1		3		2		56,8
16	8		3		2		56,8
17	6		3		4		67,4
18	9		4		4		92
19	3		3		4		70,5
20	5		3		4		70
21	1		4		4		68
22	4		3		2		50,8
23	8		4		4		77,2
24	5		3		2		48
25	5		4		3		72,4
26	1		3		2		13,4
27	3		5		3		67,6
28	5		4		5		78,4
29	4		4		2		61,6
30	3		3		2		20,4
31	5		3		3		51,4
Média	4,870967742		3,35483871		3,129032258		58,96129032

Desv pad	2,802555694	0,968816608	0,975239771	1,337056889	22,7182558
Min	0	1	2	0	11,4
Max	10	5	5	5	100

Tabela AV3 – Mão tratamento

Paciente/Usuário	Escala de Percepção de recuperação		função da sua mão		arduíno Av3
	(PSR) Av3	força_ na mão paciente Av3	força_ na mão terapeuta Av3	paciente Av3	
1	4	3	2	3	60,8
2	8	4	3	4	24,2
3	8	3	4	4	82,6
4	7	4	4	5	71,2
5	9	5	5	5	95,4
6	7	3	4	3	79,9
7	9	5	4	5	62,2
8	8	4	5	4	91,2
9	4	3	4	2	45,6
10	10	5	4	5	55,7
11	8	3	2	5	62
12	3	2	3	3	20
13	3	2	2	3	32,3
14	2	4	4	3	100
15	3	3	3	3	29,4
16	8	3	2	5	53,2
17	7	4	4	4	70,9
18	9	5	4	5	92,4
19	5	4	4	4	85,4
20	5	3	4	3	76,8
21	3	5	4	4	76
22	3	5	3	3	27,2
23	8	3	5	4	54
24	8	2	2	3	21,6
25	5	3	3	5	85,2
26	2	3	2	1	14,7
27	4	3	3	3	78,4
28	6	4	5	2	75,4
29	9	4	3	5	78,8
30	6	2	2	3	29,4
31	6	3	4	4	54,7
Média	6,032258065	3,516129032	3,451612903	3,709677419	60,85806452
Desv pad	2,375735824	0,945992148	0,978435541	1,053214691	24,90106584

Min	2	2	2	1	14,7
Max	10	5	5	5	100

Tabela AV1 – Mão contralateral

	força_ na mão		função da sua mão	
	paciente_Av1	terapeuta_Av1	paciente_Av1	arduíno_Av1
1	5	4	5	44,4
2	4	4	5	52,8
3	3	3	4	68
4	5	4	3	99,2
5	5	5	5	90,4
6	5	4	5	52,4
7	5	4	5	67,2
8	5	5	5	80,8
9	5	5	5	64,4
10	5	4	5	68,8
11	5	4	5	85,2
12	3	2	3	5,2
13	4	5	3	50,2
14	5	4	5	73,2
15	5	4	5	72,4
16	5	4	5	82,8
17	5	5	2	100
18	5	5	5	78,2
19	5	5	5	100
20	3	5	3	71,2
21	3	4	3	52,8
22	4	2	5	43,8
23	4	5	3	58
24	4	4	3	72,4
25	5	5	5	89,9
26	3	2	0	11,6
27	5	5	5	81,6
28	3	5	3	71,6
29	3	2	3	67,2
30	5	3	5	72
31	5	4	5	60,2
Média	4,387096774	4,064516129	4,129032258	67,3516129
Desv pad	0,829979376	0,981620907	1,237633942	21,64810758
Min	3	2	0	5,2

Max	5	5	5	100
-----	---	---	---	-----

Tabela AV2 – Mão contralateral

	força_ na mão		função da sua mão		arduíno
	paciente_Av2	terapeuta_Av2	paciente_Av2	arduíno_Av2	
1	5	4	5	92	
2	5	4	5	59,6	
3	3	4	4	68,2	
4	5	4	4	100	
5	5	5	5	98,4	
6	5	4	5	78,8	
7	5	5	5	80,8	
8	5	5	5	96,4	
9	5	5	5	84	
10	5	4	5	68,8	
11	5	4	5	76	
12	1	3	2	9,6	
13	4	4	3	32	
14	5	4	5	100	
15	5	4	5	90,8	
16	5	4	5	90,8	
17	5	5	5	100	
18	5	5	5	95,3	
19	5	5	5	99,2	
20	3	5	3	77,6	
21	1	4	1	57,8	
22	5	3	5	16,6	
23	4	4	4	42,4	
24	4	3	3	90,8	
25	5	5	5	92,8	
26	3	3	0	20,4	
27	5	5	5	90,4	
28	4	5	3	90,8	
29	3	3	4	66,4	
30	3	4	5	78	
31	5	4	5	64	
Média	4,290322581	4,193548387	4,225806452	74,47419355	
Desv pad	1,14140684	0,691858406	1,287900953	25,55850932	
Min	1	3	0	9,6	

Max	5	5	5	100
-----	---	---	---	-----

Tabela AV3 – Mão contralateral

	força_ na mão paciente_Av3	força_ na mão terapeuta_Av3	função da sua mão paciente_Av3	arduíno_Av3
1	5	3	5	70,4
2	5	4	5	60,4
3	3	4	5	72,2
4	5	5	4	100
5	5	5	5	100
6	5	5	5	80,8
7	5	4	5	67,8
8	5	5	5	100
9	5	5	5	62
10	5	5	5	62,7
11	5	4	5	80,8
12	2	3	3	15,4
13	3	4	3	42,5
14	5	4	5	100
15	5	5	5	100
16	5	4	5	94,5
17	5	5	5	100
18	5	4	5	100
19	5	5	5	100
20	3	5	3	80,8
21	3	2	1	66,8
22	2	5	0	76,4
23	3	5	4	45,6
24	2	3	3	27,6
25	5	5	5	95,2
26	3	3	1	20,6
27	5	4	5	100
28	4	5	3	83,2
29	3	3	4	78
30	3	4	5	72,5
31	5	5	5	66,9
Média	4,161290323	4,258064516	4,161290323	74,93870968
Desv pad	1,109977454	0,841187407	1,370113586	24,11302255
Min	2	2	0	15,4
Max	5	5	5	100