UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
INSTITUTO DE QUÍMICA DE SÃO CARLOS

Isabela Ternero

Efeito do acompanhamento remoto da técnica de espelho em lesões de
plexo braquial

São Carlos

2020

Isabela Ternero

Efeito do acompanhamento remoto da técnica de espelho em lesões de
plexo braquial

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação Interunidades em
Bioengenharia da Escola de Engenharia de
São Carlos – Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto e Instituto de Química de São
Carlos da Universidade de São Paulo, como
requisito para a obtenção do Título de
Mestre em Ciências.

Área de concentração: Bioengenharia

Orientador: Profa. Dra. Valéria Meirelles
Carril Elui

Versão corrigida

São Carlos

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues
Fontes da EESC/USP

T321e Ternero, Isabela
 Efeito do acompanhamento remoto da técnica de espelho em
 lesões de plexo branquial / Isabela Ternero ; orientadora
 Valéria Meirelles Carril Elui. -- São Carlos, 2020.

 Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação
 Interunidades em Bioengenharia e Área de Concentração em
 Bioengenharia - Escola de Engenharia de São Carlos, Faculdade
 de Medicina de Ribeirão Preto, Instituto de Química de São
 Carlos da Universidade de São Paulo, 2020.

 1. Técnica do espelho. 2. Lesão de plexo branquial.
 3. Avaliação de tecnologia. 4. Telemedicina.
 5. Acompanhamento remoto. 6. Neuroplasticidade. I. Título.

Elena Luzia Palloni Gonçalves – CRB 8/4464

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): Isabela Ternero

Título: "Efeito do acompanhamento remoto da técnica de espelho em lesões de plexo braquial"

Data da defesa: 10/11/2020

Comissão Julgadora	Assinatura	Resultado
Prof(a). Dr(a). Valéria Meirelles Carril Elui FMRP/USP	<u>Valéria M. Elui</u>	Não Votante
Prof(a). Dr(a). Marisa de Cassia Registro Fonseca FMRP/USP	<u>Valéria M. Elui</u>	<u>aprovada</u>
Prof(a). Dr(a). Fausto Orsi Medola UNESP	<u>Valéria M. Elui</u>	<u>aprovada</u>
Prof(a). Dr(a). Nilton Mazzer FMRP/USP	<u>Valéria M. Elui</u>	<u>aprovada</u>

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, por todo apoio nesses anos. Em especial o Fernando, que acompanhou de perto todas as etapas desse processo.

Agradeço a minha querida orientadora, Profa. Dra. Valéria Elui, por todo incentivo, apoio e ensinamentos, muito obrigada, por me inspirar tanto, profissionalmente, pessoalmente e mais uma vez, contribuir para o crescimento profissional e pessoal.

A Dra. Daniela Goia, que me ajudou em toda a coleta de dados, me acolheu, escutou, orientou e guiou dentro do centro de reabilitação, mais uma vez, me dando exemplo de como ser uma excelente profissional e pesquisadora.

A Gabriela Caseiro, por todo suporte, incentivo e acolhimento, outra profissional que me inspira diariamente!

As minhas amigas e amigos, em especial: Mirna, Pi e Carol, por serem tão presentes nessa etapa.

Agradeço aos professores: Dr. Mazzer, Dr. Fausto, Dra. Marisa e Dra. Maria da Graça, por ter aceitado participar da banca e por contribuírem tanto com o meu projeto.

Agradeço a todos aqueles que participaram e contribuíram para que essa pesquisa fosse possível.

A CAPES que financiou esse projeto.

RESUMO

TERNERO, I. **Efeito do acompanhamento remoto da técnica de espelho em lesões de plexo braquial.** 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia da Escola de Engenharia de São Carlos; Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

A técnica do espelho, é uma técnica simples não-invasiva para o tratamento de distúrbios motores e sensitivos, que levam à incapacidade funcional e para tal, realiza-se uma série de movimentos com o lado saudável, sendo que este é visto ao espelho como se fosse o lado afetado. É utilizada como uma forma de reabilitação que estimula a reorganização cortical remodelando a capacidade funcional do cérebro (neuroplasticidade). A técnica exige uma frequência de repetições diárias com duração média de 5 a 15 minutos, para isso, é preciso a manutenção do comprometimento em realizar no domicílio os exercícios propostos, outro fator influenciador para a melhor eficácia do tratamento é a necessidade de um terapeuta capacitado acompanhar a técnica de maneira regular, o que em alguns serviços nem sempre é viável. Através de recursos tecnológicos, nosso grupo desenvolveu o protótipo de um modelo de aplicação para ser utilizado em smartphones, denominado de Método para amostragem de experiências e intervenção programada (ESPIM). Com o objetivo de verificar o funcionamento do ESPIM associado a técnica do espelho, realizou-se um estudo observacional com a abordagem de sujeito único visando a validação do produto. A amostra foi composta por três grupos: o grupo de piloto composto por 3 participantes com lesão de plexo braquial, grupo de otimização composto por 10 participantes sem lesão em membro superior e o grupo de estudo composto por 7 clientes maiores de 18 anos, com lesão de plexo braquial seguidos no Centro de Reabilitação do Hospital das Clínicas da FMRP – USP. O grupo piloto e o grupo de estudo utilizou a técnica do espelho associado ao ESPIM, já o grupo de otimização, utilizou apenas o ESPIM. Visando conhecer as dificuldades e facilidades do uso da técnica foi aplicado o método *Think aloud* e um questionário de satisfação. Ao final do estudo, verificamos que o aplicativo tem potencial para realizar o acompanhamento remoto, contudo, algumas questões são essenciais para sua prescrição. É necessário avaliar aspectos relacionados a questões emocionais, psicossociais e interesse no tratamento. Também é preciso investigar a conectividade com a internet e conhecimentos básicos em relação ao uso da tecnologia. Em relação a técnica do espelho aplicada em lesões de plexo

braquial observa-se um potencial para minimizar os aspectos dolorosos relatados pelos pacientes.

Palavras-chave: Técnica do espelho. Lesão de plexo braquial. Avaliação de tecnologia. Telemedicina. Acompanhamento remoto. Neuroplasticidade.

ABSTRACT

TERNERO, I. **Effect of remote monitoring of the mirror therapy on brachial plexus injuries.** 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia da Escola de Engenharia de São Carlos; Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

The mirror therapy is a simple non-invasive technique for the treatment of motor and sensory disorders, which lead to functional disability, and for that, a series of movements is performed with the healthy side, and this is seen in the mirror as if it were the affected side. It is used as a form of rehabilitation that stimulates cortical reorganization by remodeling the functional capacity of the brain (neuroplasticity). The technique requires a frequency of repetitions with an average duration of 5 to 15 minutes, for this, it is necessary a commitment to perform the proposed exercises at home, another influencing factor for the best treatment effectiveness is the necessity of a trained therapist following the technique on a regular basis, which in some services is not always feasible. Through technological resources, our group developed a prototype of an application model to be used on smartphones, called Method for sampling experiences and programmed intervention (ESPIM). In order to verify the functioning of the ESPIM associated with the mirror technique, an observational study was carried out with a single subject approach to product validation. The sample was composed of three groups: the pilot group composed of 3 participants with brachial plexus injury, the optimization group composed of 10 participants without injury to the upper limb and the study group composed of 10 clients over 18 years old, with injury of brachial plexus followed at the Rehabilitation Center of Hospital das Clínicas of FMRP - USP. The pilot group and the study group used a mirror technique associated with ESPIM, whereas the optimization group used only ESPIM. Aiming to know how difficult and easy was to use the applied technique, the method Think Aloud and a satisfaction questionnaire was applied. At the end of the study, we found that the application has the potential to perform remote monitoring, however, some questions are essential for that prescription. It is necessary to assess problems related to emotional, psychosocial issues and interest in treatment. It is also necessary to investigate internet connectivity and basic knowledge regarding the use of technology. Regarding the mirror technique applied to brachial plexus injuries, there is a potential to minimize the painful aspects reported by patients.

Keywords: Mirror therapy. Brachial plexus injury. Technology assessment. Telemedicine. Remote monitoring. Neuroplasticity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Tipos de espelhos utilizados na técnica do espelho	27
Figura 2 . Tela inicial do ESPIM mobile.....	30
Figura 3. Exemplo da tela do celular	30
Figura 4 - etapas dos grupos	36
Figura 5. Espelho no suporte	37
Figura 6. fluxograma	40
Figura 7. Tela do ESPIM programação do alerta inicial	41
Figura 8. Programação do treino de lateralidade	42
Figura 9. Tela de modelo de intervenção do treino de lateralidade.....	42
Figura 10. Tela do ESPIM - mensagem.....	43
Figura 11. Tela do ESPIM - como foi?.....	44
Figura 12. fluxograma - etapas	46
Figura 13. Classificação de marcas e versão so android.....	50
Figura 14. Facilidade de uso - Grupo controle	52
Figura 15. Viabilidade de uso – Grupo controle.....	53
Figura 16 – Eficácia – grupo controle	54
Figura 17 – Inadequações apontadas em relação ao treino de lateralidade – Grupo de otimização.....	55
Figura 18. Gráficos de realização por semana e período de 2 participantes.....	56
Figura 19. Modelo de distribuição de tarefas e tempo nas tarefas.....	57
Figura 20. Exemplo de análise descritiva	58

Figura 21. Resultados do questionário de satisfação – grupo de estudo	60
Figura 22. Fatores que dificultam a adesão.	61
Figura 23. Realização das questões intermediárias – cliente 1	63
Figura 24. respostas finais - cliente 1	64
Figura 25. Realização do treino de lateralidade – cliente 1	64
Figura 26. Lateralidade - cliente 2	65
Figura 27. Perguntas iniciais - cliente 2.....	66
Figura 28. lateralidade - cliente 4	69
Figura 29. Treino de lateralidade - cliente 5.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Categorização dos clientes	62
--	----

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	21
1.1 Enunciado do Problema.....	21
2 INTRODUÇÃO.....	23
2.1 Fundamentação Teórica.....	25
2.1.1 Técnica do Espelho.....	25
2.1.2 Método de Amostragem Experiências e Intervenção Programada (ESPIM)...	29
2.1.3 Lesão de Plexo Branquial.....	31
2.1.4 Justificativa.....	34
3 OBJETIVO	35
3.1 Objetivo Geral.....	35
3.2 Objetivo Específico.....	35
4 MATERIAL E MÉTODO	36
4.1 Material.....	37
4.1.1 Materiais para Coleta de Dados.....	38
4.1.2 Instrumentos de Avaliação.....	38
4.2 Local da Coleta.....	40
4.3 Amostra.....	40
4.4 Critérios Inclusão/Exclusão.....	40
4.5 Metodologia.....	41
4.5.1 Desenvolvimento dos Grupos.....	45
4.6 Análise dos Resultados.....	48

5 RESULTADOS	49
5.1 Projeto Piloto.....	49
5.2 Fase de Otimização.....	50
5.2.1 Questionário de Satisfação.....	51
5.3 Fase 2.....	59
6 DISCUSSÃO	73
7 CONCLUSÃO	75
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICE.....	85

1 APRESENTAÇÃO

Como terapeuta ocupacional que vivencia o processo de reabilitar clientes que apresentam patologias que se traduzem em perda de movimentos associado à dor, que afetam a capacidade funcional, laboral e emocional, que devido as alterações físicas (movimento e dor) não desempenham suas atividades cotidianas de maneira satisfatória e acabam por acarretar uma piora na qualidade de vida, esse processo me estimulou a investigar sobre novos recursos tecnológicos e se isto seria mais estimulante para o cliente.

Uma destas patologias é a lesão de plexo braquial (LPB) que afeta a qualidade de vida principalmente de adultos jovens em plena idade produtiva. Um dos recursos terapêuticos que atua com a neuroplasticidade cerebral e que auxilia no tratamento da dor é a técnica do espelho.

A motivação que levou ao desenvolvimento deste estudo foi confirmar a eficácia da técnica do espelho na melhora da dor em clientes com lesão de plexo braquial além do desafio de buscar soluções tecnológicas que possam facilitar o uso da técnica do espelho, sendo mais motivadoras, de fácil uso e que possa ter uma interação remota com o terapeuta.

Desta forma, busquei através deste trabalho encontrar um facilitador/motivador para o uso da técnica do espelho no tratamento da dor, facilitando a prática clínica e trazendo resultados positivos à funcionalidade do cliente.

1.1 Enunciado do problema

Um desafio para utilizar a Técnica do Espelho de maneira eficaz dentro do processo de reabilitação é a exigência para que o cliente realize no mínimo 3 vezes por dia a aplicação da técnica. Trata-se de um procedimento que estimula a plasticidade cerebral necessitando de frequência diária de repetição do treino sendo de preferência com acompanhamento/supervisão de um profissional qualificado.

Diante da dificuldade dos clientes e serviços oferecerem no mínimo 3 atendimentos diários, na prática os clientes são orientados a utilizar a técnica em seus domicílios, o que ocorre sem a supervisão/orientação do profissional, que pode levar muitas vezes realização

de forma errônea, desmotivação e a não realização de protocolo proposto e até a desistência no uso da técnica, não trazendo os resultados esperados.

Uma das possibilidades para sanar estas dificuldades na realização da técnica foi a utilização de acompanhamento remoto, que visou motivar o comprometimento do cliente na realização da técnica (através de lembretes) e orientar as etapas e procedimentos a serem realizados a cada treino enquanto em seu domicílio. Esse procedimento possibilitou o acompanhando remoto da evolução e facilitou a execução do processo bem como a utilização da técnica de maneira mais eficaz. O desenvolvimento de tecnologias multimídias que tem por princípio melhorar a motivação, propiciar maior comprometimento na execução repetida diária e possibilitar o acompanhamento do tratamento a distância, é um facilitador.

A hipótese do trabalho é que através do acompanhamento remoto conseguiremos estimular o comprometimento na realização da técnica, motivar a realização e a consequente adesão ao tratamento além de despertar maior interesse pelo tratamento proposto.

2 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico contribuiu para o surgimento de uma nova área dentro da saúde, como o caso da saúde eletrônica (eHealth) em que se trata do uso de tecnologias de comunicação em serviços de saúde, proporcionando melhorias (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2011). O termo eHealth/eSaúde foi incorporado pela OMS devido ao seu crescente uso no campo da saúde.

Dentro da eHealth, em 2016 estendeu-se para a tecnologia móvel para fins de saúde pública, denominando de mHealth (saúde móvel), que são serviços médicos que utilizam dispositivos móveis (smartphone)/ dispositivos conectados aos usuários/clientes usados como apoio aos serviços médicos e a reabilitação (PULIDO, 2018; WHO, 2014). O mHealth proporciona avaliação contínua do cliente, acompanhamento periódico, e assim propicia o desenvolvimento de habilidades que permitem o gerenciamento da sua condição de saúde, reduzindo o impacto físico e emocional de sua doença (PULIDO, 2018).

O uso de tecnologia móvel vem crescendo no cotidiano das pessoas e seu uso na saúde gera melhorias em quesitos como redução dos gastos, minimização dos erros médicos, ampliação da interação entre paciente e profissionais da saúde. Desta forma, tornou-se um facilitador para gerar dados clínicos confiáveis e de fácil acesso, além de proporcionar intervenções terapêuticas individualizadas (ROCHA, 2016).

Na literatura encontramos que o Brasil vem ampliando iniciativas de saúde móvel, através do smartphone, utilizam sistemas de análise que recebem informações e as disponibilizam aos profissionais de saúde, a fim de que o profissional identifique o andamento do tratamento (MUSSI, 2019). Contamos ainda, com dispositivos que registram e sugerem ações relacionadas a saúde, desta forma, temos o acompanhamento remoto. Trata-se de uma modalidade de atenção e educação em saúde à distância, atualmente é uma modalidade em crescimento no tratamento de doenças crônicas, uma vez, que esse sistema incentiva e monitora a reabilitação à distância, com a supervisão remota do terapeuta, complementando as sessões presenciais, baseado em que a repetição é essencial para uma boa recuperação (VOLTARRENI, 2019).

Com o avanço tecnológico, surgiram várias tecnologias que podem ser utilizados na reabilitação, dentre eles o sistema robótico que auxilia a reabilitação motora e cognitiva, proporcionando melhorias na recuperação funcional do paciente. Conhecida como robótica de reabilitação, as soluções tecnológicas ganharam espaço na área acadêmica e nos centros de reabilitação (MORALES, 2018)

Uso da robótica de reabilitação tem sido aplicado em pacientes que sofreram AVC, paralisia cerebral, lesão medular e outras patologias crônicas. É utilizada para treinamento funcional de membro superior, treino de marcha e como um facilitador no processo terapêutico (CHUA, 2017; MARTINEZ-MARTIN, 2019; MUSSELMAN, 2018)

Outra tecnologia encontrada na reabilitação é o vídeo game, o Nintendo Wii é o mais utilizado, apesar de não ser destinado a reabilitação, alguns dos jogos possuem capacidade de auxiliar no tratamento, como por exemplo o Nintendo Sports auxilia no ganho de função de membro superior (MOUAWAD et al., 2011)

Novas pesquisas foram desenvolvidas baseadas na tecnologia do Nintendo Wii, surgindo assim sistemas voltados para o Nintendo Wii, com o foco na reabilitação, um exemplo é a reabilitação jintronix (JRS), uma plataforma de reabilitação virtual para fisioterapia (FLINT, 2014; FUNG, 2002; JINTRONIX, 2014; POMPEU, 2012)

Além desses dispositivos temos a realidade virtual, que são simulações da realidade através do uso de hardware e software de computador e vídeo game, proporcionando sensação de realidade através do virtual (TAMAR et al, 2014). A realidade virtual utiliza dispositivos de controle para captar os movimentos, que são exibidos em uma tela, dessa forma, através de jogos gera a possibilidade de realizar exercícios físicos e cognitivos, além de estimular o interesse, motivação e prazer na prática de exercícios (GOMES, 2020).

Em relação a reabilitação de membro superior, nota-se que o uso da tecnologia vem crescendo significativamente. Estudos relatam o uso da realidade virtual para trabalhar aspectos como a pinça, mencionam também o uso de jogos interativos para o ganho de funcionalidade em membro superior, ressaltando a melhora da função motora (CAMEIRÃO, 2011; STEWART, 2007).

Na reabilitação física, como já mencionando anteriormente, em muitos casos a repetição é essencial para uma boa recuperação, e essencial para estimular a

neuroplasticidade cerebral, para isso, o terapeuta, utiliza técnicas específicas, como por exemplo, a *Mirror therapy* que neste trabalho será denominada Técnica do espelho.

Baseado nos relatos positivos do uso da tecnologia na reabilitação e do acompanhamento remoto, acredita-se que a Técnica do espelho associada a essas tecnologias pode se tornar mais motivadora e proporcionar maior aderência ao tratamento e assim trazer melhoras na dor e no resultado funcional. Segundo Meade, 2019, 50 a 70% dos pacientes não aderem a programas de exercícios/tratamento prescritos, interferindo diretamente no resultado do tratamento. A adesão, segundo a OMS trata-se de uma relação entre o comportamento pessoal e as recomendações acordadas com o profissional da saúde, sendo considerada um aspecto multifatorial (compromissos, contato, exercícios prescritos) (McLEAN, 2010).

Vislumbrando estas possibilidades, nosso grupo desenvolveu o protótipo de um aplicativo para ser utilizado em smartphones que possibilita a interação entre terapeuta e paciente, proporcionando o acompanhamento remoto, tal aplicativo é denominado como o Método de Amostragem Experiências e Intervenção Programada – ESPIM.

2.1 Fundamentação Teórica

Será descrito abaixo o procedimento para a realização da técnica do espelho, a tecnologia desenvolvida para fazer a interface com a técnica do espelho, o ESPIM, bem como uma breve descrição da lesão de plexo braquial e formas de avaliação desta patologia, mais especificamente da dor.

2.1.1 Técnica do espelho

Dentre as técnicas utilizadas na reabilitação, a do espelho é uma técnica simples não-invasiva para o tratamento de distúrbios motores e sensitivos, podendo ser considerados permanentes ou não, que levam à incapacidade funcional e para tal, realiza-se uma série de movimentos com o lado saudável, sendo que este é visto ao espelho como se fosse o lado afetado. É utilizada como uma forma de reabilitação que estimula a reorganização cortical remodelando a capacidade funcional do cérebro (neuroplasticidade) (RAMACHANDRAN, 2009).

A técnica surgiu para tratar pessoas com dor crônica, faz o uso de um programa de imagem motora associada a um espelho, com o objetivo de diminuir a dor, através da reorganização cortical (BERTHELOT, 2006). O uso clínico da técnica de espelho, *mirror visual feedback*, foi inicialmente introduzido por Ramachandran e Rogers-Ramachandran (1996) para aliviar a dor do membro fantasma e, subsequentemente, tratar a hemiparesia decorrente do AVC (THEIEME, 2012).

O princípio que está subjacente é que os movimentos do membro não afetado alteram a excitabilidade do córtex motor ipsilateral e beneficiam assim a função do membro afetado. Ramachandran e Rogers-Ramachandran (1996) sublinham que o uso da perspectiva externa (o estímulo visual), associado à realização de exercícios, pode alterar o desempenho de uma tarefa motora, como resultado de alterações fisiológicas e plásticas do cérebro em áreas corticais sensoriomotoras. Como refere Machado et al. (2011), a ideia é reeducar o cérebro através de uma tarefa simples.

Trata-se de um processo de aprendizagem na qual a representação cortical dentro do homúnculo motor está sujeita a mudanças, ou seja, através da neuroplasticidade o mapa cortical pode sofrer alterações, que ocorrem com novas conexões sinápticas favorecendo que o sistema nervoso central execute diferentes funções. Desta forma a técnica do espelho favorece a capacidade de memorização de um novo movimento a fim de melhorar a resposta motora e sensitiva, auxiliando principalmente em casos que apresentam dor (CASTRO, 2010).

Dentro do protocolo da técnica do espelho, é preciso realizar um treino de lateralidade, com o uso de imagem motora, no qual, o cliente deve identificar nas figuras apresentadas qual refere-se ao lado direito e qual refere-se ao lado esquerdo. Este aspecto é importante para que o cérebro consiga distinguir o lado esquerdo do direito, já que técnica é baseada nesta diferenciação. A Figura 1 mostra exemplos de figuras de mãos para a realização do treino de lateralidade. O treino com o espelho deve ser iniciado quando o cliente acertar 16 figuras em 30 segundos (MOSELEY, 2004). Existem aplicativos disponíveis que fazem o treino de lateralidade na loja play store (lateralid, orientate, são alguns exemplos). No ESPIM as fotos foram introduzidas para realizar o treino de lateralidade.

Após o treino de lateralidade, é feito o programa de imagética motora, no qual consiste em um momento que o cliente deverá imaginar sua mão em determinadas ações cotidianas guiadas pelo terapeuta/pesquisador. Em seguida o cliente deve posicionar-se sentado em frente a um modelo de espelho (Figura 1), posicionando um braço de cada lado do espelho, sendo que o braço lesado fica atrás do espelho e braço não lesado fica na frente do espelho e o cliente é orientado a olhar (fixar a atenção) na imagem que é refletida no espelho (lado não lesado que no espelho reflete como se fosse o lado lesado), isso deve acontecer até que o cliente perceba que a imagem refletida é o seu lado lesado. Assim, inicia-se a movimentação do membro preservado, sendo que o terapeuta determina os movimentos a serem realizados e o tempo para cada sessão (variando de 5 a 15 min, 3 a 5 vezes ao dia), sendo necessário que o cliente tenha atenção e concentração total no espelho (DALY, 2009; MOSELEY, 2004; 2008).

Figura 1. Tipos de espelhos utilizados na técnica do espelho

Fonte. A autora, baseado em Caixa (mirror box) (RAMACHANDRAN, V, S, 2009; Disponível em: <http://www.msunites.com/multiple-sclerosis-ms-mirror-therapy/> (acesso 10/02/2018); Disponível em: <http://www.mirrorboxtherapy.com> (acesso em 10/02/2018)

A padronização da técnica do espelho exige uma certa frequência diária de sessões (em torno de 5 vezes) com duração média de 5 a 15 minutos. Isso é necessário para realizar mudanças nos mapas somatossensoriais (RAMACHADRAM, 2005). Através de conexões corticais pré-existent, é possível ocorrer alterações a curto prazo, sendo essas mudanças ocasionadas pelo sistema GABAérgico gerando projeções tálamo-corticais previamente silenciosas, que se tornam ativas, levando a um aumento dos campos receptivos de alguns neurônios, que são ativados por aferências previamente fracas de regiões ainda inervadas. Para que tenhamos uma modificação sináptica a longo prazo, é necessário um reforço sustentado de sinapses, no hipocampo e no neocórtex (ALMEIDA, 2008).

Através da estimulação dos neurônios-espelhos (células capazes de produzir o movimento), o indivíduo consegue aprender com ações, seja através da observação ou

imitação. Para isso, gerar a reorganização cortical necessária para minimizar a dor, estipulam um protocolo através do feedback visual espelhado e movimentos graduados. É necessário seguir o protocolo de treino de lateralidade, imagética motora e técnica do espelho, para assim, estimular os neurônios-espelhos e gerar neuroplasticidade (PRIGANC, 2011).

A repetição é um facilitador para os mecanismos da plasticidade sináptica, atuando diretamente na organização cortical somatossensorial (FLORENCE, 2001). As conexões neurais corticais podem ser remodeladas através de nossas experiências, pela repetição, intensidade e a especificidade da tarefa, pois são estas características que maximizam o potencial da recuperação. A especificidade da tarefa e o número de repetições induz a reorganização cortical e a intensidade das vias neurais envolvidas na execução desta tarefa estão diretamente relacionadas com a intensidade e a frequência (BORELLA, 2008). Levando em consideração a frequência necessária para o efeito da técnica, o cliente deve comprometer-se em realizar em domicílio os exercícios propostos na periodicidade padronizada pela técnica e assim determinada pelo terapeuta/pesquisador.

Outro fator influenciador da eficácia do tratamento é a importância da presença do terapeuta capacitado acompanhando a realização da técnica, motivando sua realização e oferecendo feedback além de determinar os movimentos necessários, o que na prática domiciliar é praticamente inviável (GRÜNERT-PLÜSS, 2008).

Na literatura alguns autores afirmam que a técnica do espelho diminui a dor em várias patologias, isso pode ser resultado da intenção motora e o feedback proprioceptivo ou visual, que gera uma ilusão visual normal de um movimento ideal (SELLES, 2008). Através da ilusão visual do movimento interrompe-se o ciclo da dor através do feedback positivo para o córtex motor, gerando resultados efetivos de redução de dor na escala EVA (CACCHIO, 2009). Outro dado relevante é que é através de sessões repetidas a dor pode ser reduzida (ROSEN, 2005).

O tratamento através da técnica do espelho, treino de lateralidade e imagética motora, trata-se de uma abordagem holística, que é capaz de envolver o paciente no tratamento, é um procedimento indicado em casos de alteração de percepção. Através de treinos curtos e repetitivos da técnica do espelho, minimiza a dificuldade da execução do movimento (STRALKA, 2016).

O terapeuta ocupacional busca através do alívio da dor e ganho de amplitude de movimento, proporcionar independência para o cliente (REZENDE, 2011). Uma patologia na qual a dor é recorrente, é a lesão de plexo braquial (FLORES, 2006).

2.1.2 Método de Amostragem experiências e intervenção programada (ESPIM).

O Método de Amostragem de Experiências e Intervenção Programada, ESPIM (ZAINÉ et al., 2016), trata-se de um modelo computacional capaz de guiar o desenvolvimento de sistemas que programam intervenções, aplicadas por dispositivos computacionais que interagem com os usuários em seus dispositivos móveis (RODRIGUES DA CUNHA, 2019).

O ESPIM utiliza o sistema web que é destinado para realizar as programações que serão executadas no dispositivo Android. Denominamos então a plataforma destinada aos terapeutas/pesquisadores como ESPIM WEB. O acesso é feito através de um cadastro ou da utilização da conta Google, e permite que o terapeuta acesse às funções para criar a intervenção para cada cliente, organizando o acompanhamento remoto. O pesquisador/terapeuta então deve definir um nome para esse programa e uma data de início e de fim (módulo).

Inicialmente deve ser feito a seleção do cliente, que deve ser adicionado através do e-mail, assim cria-se um módulo, é neste momento que o terapeuta/pesquisador insere a lista de intervenções. É possível estabelecer uma comunicação através de mensagens escritas, enviar imagens ou vídeos (para exemplificar o tratamento) e por fim, enviar lembretes dos horários e dias que o cliente deverá realizar a terapia.

Outra vertente do ESPIM é a que denominamos ESPIM mobile (figura 2, 3) que faz a comunicação com o servidor do ESPIM web, desta forma, o cliente recebe lembretes e mensagens no smartphone na qual foi instalado, assim, o cliente realiza o evento criado pelo terapeuta. Para isso, o cliente deve efetuar login (com o mesmo e-mail cadastrado no ESPIM web). As mensagens podem ser apenas alertas, questões de múltipla escolha ou escolha única.

Figura 2 . Tela inicial do ESPIM mobile

Fonte: Rodrigues da Cunha (2019)

Figura 3. Exemplo da tela do celular

← Impressões sobre o Br...	← Coleta de Dados Nutric...	← Coleta de Dados Nutric...
<p>Avalie o quanto cada afirmativa representa o Brasil em sua opinião.</p> <p>Praia: 5. Concordo</p> <p>Camaval: 4. Indiferente</p> <p>Futebol: 6. Concordo parcialmente</p> <p>CONTINUAR</p>	<p>Você ingeriu algum laticínio (leite, iogurte, sorvete, etc) com lactose hoje?</p> <p>☒ Sim</p> <p>☐ Não</p> <p>☐ Não me lembro</p> <p>☐ Não sei informar</p> <p>CONTINUAR</p>	<p>Você comeu alguma coisa em seu café da manhã de hoje que não costuma comer normalmente? Em caso positivo, qual foi o alimento?</p> <p>Escreva aqui sua resposta...</p> <p>CONTINUAR</p>
(a) Likert	(b) Múltiplas opções	(c) Aberta

Fonte: Rodrigues da Cunha (2019)

O ESPIM mobile foi desenvolvido para que os clientes realizem tarefas específicas, ou seja os programas determinados pelo terapeuta/pesquisador no ESPIM web. Esta configuração permite que um aplicativo externo seja aberto, quando o cliente executa a tarefa uma URL (Uniform Resource Locator) é enviada ao ESPIM web, contendo os resultados

gerados pela aplicação externa, decorrentes da execução da tarefa, fazendo então o upload automático dos resultados.

As configurações da sessão são incluídas pelo terapeuta/pesquisador presencialmente ou remotamente (ESPIM WEB), assim, o terapeuta consegue definir quantas sessões o cliente deve praticar diariamente e quais os exercícios e o tempo de cada treino. Existe um meio de comunicação remoto entre o cliente e o terapeuta/pesquisador em casos de dúvidas, através de mensagens pelo celular mediadas pelo ESPIM mobile.

2.1.3 Lesão de plexo braquial.

O responsável pela inervação sensitiva e motora do membro superior é o plexo braquial, ele é formado pelas raízes nervosas de C5 a T1, em alguns casos raros pode ocorrer uma inervação em C4, assim chamamos de plexo prefixado e ainda temos alguns casos em que ocorre a pós-fixação, que é quando a inervação chega até T2. A inervação é representada pela porção supra clavicular do plexo braquial que é formada por tronco superior, médio e inferior, os troncos são divididos em anterior e posterior. Entre o músculo escaleno anterior e médio temos as raízes nervosas superiores (C5 e C6) e na borda lateral do músculo escaleno médio forma-se o tronco superior, enquanto o tronco inferior é formado no músculo escaleno anterior, com as raízes C8 e T1, na altura da primeira costela. O tronco médio é formado pela raiz C7.

Os fascículos (lateral, medial e posterior) são formados pelos troncos. Os fascículos lateral e medial formam o nervo mediano e parte do fascículo lateral constitui o nervo musculocutâneo e a parte do fascículo mediano constitui o nervo ulnar e por fim o fascículo posterior divide-se e forma os nervos radial e circunflexo (CONCEIÇÃO, 2005).

Segundo Silva (2010), existem diversas causas para lesões do plexo braquial, na maior parte dos casos existe uma relação com a tração do plexo braquial acompanhado de uma avulsão radicular associado com movimentos da cintura escapular.

De acordo com a literatura cerca de 90% das lesões são devidas aos traumas auto/moto ciclistas (SILVA et al., 2010). As lesões do plexo braquial podem ser divididas em aberta (Supra clavicular, supragangliônica, infragangliônica, infraclavicular,

subclavicular, combinada e paralisia pós-anestésica), fechada (tração), após radiação e paralisia perinatal (FLORES, 2006).

A sequelas são de acordo com o mecanismo de trauma e a área atingida, que levando em consideração o tipo de comprometimento neural, estas podem ser compressões, neuropatia, axonotmese (estiramentos das raízes), neurotmese (secções) e avulsões radiculares, que levam a sequelas sensório motor, atrofia e/ou paresia muscular, hipostesia tátil, térmica e dolorosa (BERTELLI, 2005).

A dor é a percepção sensorial causada por uma sensação aversiva em determinada região do corpo. Nosso organismo apresenta dois processos que originam essa percepção, um deles é o processo periférico, trata-se da detecção e transmissão da informação relacionada ao dano e o processo central, que é comandado pela resposta cerebral. Esses processos ocorrem devido aos receptores conhecidos como nociceptores, que apresentam estrutura específicas que geram o impulso nervoso. Em lesões nervosas, ocorre alterações em neurônio aferente primário como nos neurônios simpáticos pós-ganglionares (RODRIGUES-FILHO, 2003).

A lesão do plexo braquial pode levar a alterações que são responsáveis pela indução das sensações dolorosas e o estabelecimento da dor neuropática ou nociceptiva. A dor neuropática está relacionada a lesão do sistema nervoso, já a dor nociceptiva é causada devido as lesões nas estruturas musculoesqueléticas, como ossos e tecidos moles. A dor é uma das razões mais incapacitantes em pacientes que sofrem avulsão do plexo braquial, normalmente localiza-se na região do ombro e supraescapular com irradiação para o membro superior (BIRCH, 1998; SANTANA, 2016).

A dor é descrita como dor ardente ou associada a choque consistente. O tipo mais comum é a dor neuropática. As disfunções dolorosas podem ocorrer por três mecanismos: dor neuropática em lesões pós-ganglionares; dor devido as avulsões radicular ou a dor simpático-mediada. Todos esses aspectos causam perda dos movimentos do membro superior acometido em diferentes proporções que levam consequentemente a dificuldades na realização das atividades cotidianas e no desempenho funcional do cliente (CONCEIÇÃO, 2005; FLORES, 2006; SANTANA, 2016).

O tratamento das lesões do plexo braquial inicia-se por uma avaliação minuciosa pelo médico e equipe de reabilitação, levando em consideração o tempo, o mecanismo da lesão e

sua extensão. As intervenções realizadas na fase subaguda são por meio de neurólises, interposições de enxertos e neurotizações sendo estas as mais indicadas, pois, podem recuperar a flexão de cotovelo. Já na fase crônica, os resultados com estas técnicas não são tão positivos, sendo nestes casos mais recomendado as transferências musculotendíneas, como: flexoplastia de Steindler (transferência do grande dorsal, peitoral maior e tríceps) e ainda os transplantes musculares (MORAES, 2015; SOUZA, 2010).

A recuperação pós-operatória é feita com uma equipe multidisciplinar, sendo que a intervenção física propriamente dita da terapia ocupacional é iniciada geralmente após a 4ª semana da cirurgia. A terapia ocupacional visa proporcionar independência e autonomia para o cliente, através de técnicas que aumentem a amplitude articular, aliviem a dor e recuperam a sensibilidade, de forma funcional (REZENDE, 2011). Uma das terapias utilizadas é a “técnica do espelho”.

O processo de avaliação é muito importante, pois é através dele que a equipe de reabilitação planeja o tratamento e quantifica sua eficácia. No caso da técnica do espelho aplicada a lesão de plexo braquial utilizaremos a avaliação para dor.

Para avaliação de dor, temos algumas escalas de rápida aplicação que são utilizadas na prática clínica, como por exemplo, Inventário de breve de dor, o Questionário McGill de avaliação da dor, a teoria da detecção do sinal e a escala de categoria numérica/ verbal e visual analógica (MARTINEZ, 2011).

Neste caso utilizaremos a Escala Visual Analógica (EVA) é um instrumento para analisar a dor, através de uma linha numérica (0 – 10), na qual vai de “nenhuma dor” até a “dor inimaginável” incluindo se a dor é constante, intermitente ou breve, além do local, data e horário do último episódio (BOTTEGA, 2010). No presente estudo, utilizamos a escala EVA, para verificar se o uso da técnica do espelho tem potencial para diminuir a dor presente, a escala é aplicada antes de iniciar a técnica para verificar o nível de dor e logo após o uso da técnica, assim, mensuramos a possível diferença.

Ainda, utilizamos um questionário de satisfação, um questionário de dificuldade e o método “*Think aloud*”, visando conhecer a opinião e satisfação dos clientes em relação as tecnologias utilizadas.

Todas as avaliações compõem a ficha de avaliação. (Apêndice A)

2.1.4. Justificativa

Através de uma busca na literatura, nota-se que estudos referentes a utilização do treino da plasticidade cerebral através da técnica do espelho para dor no membro superior são incipientes, fato que estimula a necessidade de mais pesquisas na área. Segundo Rosen (2015) através da ativação de neurônios no sistema cortical, o cérebro é capaz de simular movimentos sem realmente executá-los, desta forma, a técnica do espelho associado a imagem motora tem potencial na reabilitação de membro superiores, uma vez que ativa a plasticidade cerebral.

Os achados referentes aos avanços da reabilitação física nos últimos tempos se deram com a utilização de técnicas que envolvem a plasticidade cerebral e o uso de tecnologias na reabilitação, principalmente com o uso realidade virtual ou aumentada, jogos e robôs (MORALES, 2018; POMPEU, 2012; SEE, 2009). Estudos neste contexto pode trazer resultados mais efetivos.

Outro fator é a expansão do acompanhamento remoto, área crescente em tecnologia em saúde. Estima-se que para o cliente e terapeuta o acompanhamento remoto garante uma melhor qualidade da terapia realizada. Para evidenciar a eficácia do mesmo, necessita-se de mais estudos na área, desse modo, espera-se verificar efeitos da aproximação remota entre terapeutas e clientes e suas repercussões.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo geral

- Verificar a viabilidade do aplicativo do ESPIM associado a técnica do espelho

3.2 Objetivo específicos

- Verificar os efeitos no tratamento da dor em lesão de plexo braquial através da técnica do espelho;
- Analisar se a programação realizada no ESPIM funciona em celulares de diferentes marcas;
- Verificar a adesão e comprometimento na realização da técnica do espelho.

4 MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo observacional com a abordagem de sujeito único visando a validação do produto. Os delineamentos de sujeito único têm como característica principal tratar os clientes individualmente, tanto no que se refere às decisões relativas ao próprio delineamento, quanto ao processamento dos dados – o que não implica a utilização de um único cliente por experimento. Neste modelo de delineamento, os clientes são expostos a uma série de condições, mensurando-se repetidamente o desempenho do organismo e verificando-se se há uma relação ordenada entre as condições manipuladas no experimento e as alterações nessas medidas. Diferentemente dos delineamentos entre grupos, um mesmo cliente é submetido a todas as condições do experimento e as observações são realizadas de forma contínua no decorrer de todo o processo (MATOS, 1990; SAMPAIO et al., 2008) .

O estudo foi desenvolvido em três fases, apresentadas na figura 4, abaixo:

Figura 4 - etapas dos grupos

Quanto aos aspectos éticos, foi aprovado nº CEP 99580718.5.0000.5440 o estudo em questão não apresenta riscos à saúde do cliente, havendo possibilidade de cansaço durante a realização da técnica, contudo, a prática pode ser interrompida caso o cliente apresente cansaço.

4.1 Material

Para a coleta, foram utilizados mesa, cadeira, espelho com suporte feito em impressão 3D (Figura 5), um celular smartphone com sistema operacional mínimo Android. 6.0 e um computador para cadastro dos participantes.

Figura 5. Espelho no suporte

Fonte: foto do autor

4.1.1 Materiais para coleta de dados

- Utilizamos em todos os procedimentos um celular smartphone com o sistema operacional mínimo Android 6, cadastrado no ESPIM.
- Um espelho (300x400x3mm) fixado através de 2 apoiadores em uma mesa;
- Ficha de avaliação (apêndice B)
- Método de Amostragem experiências e intervenção programada (ESPIM).

4.1.2 Instrumentos de avaliação

- Questionário de dificuldade/satisfação

Foi desenvolvido um questionário utilizando o princípio da escala Likert, que mensura através de um conjunto de 5 afirmações a opinião e satisfação do cliente, numa escala de 1 a 5, no qual 1 é totalmente insatisfeito e 5 é totalmente satisfeito. E o segundo questionário desenvolvido analisa as possíveis dificuldades de realização da técnica.

- Protocolo verbal “*Think Aloud*”

O protocolo verbal “*Think Aloud*” é um método no qual o cliente fala em voz alta durante a execução/solução de um problema ou realização de uma tarefa, é um relatório oral da memória de curto prazo. Assim, o cliente verbaliza seus pensamentos de forma espontânea (REIS, 2013). A avaliação identifica reações, dificuldades ou facilidades relacionadas às tecnologias, as falas/expressões serão anotadas sendo essas informações parâmetros para compreender o processo e assim propor possíveis modificações.

- Goniometria

O movimento articular possui uma capacidade de amplitude, conhecida como (ADM) – Capacidade de movimento de uma dada articulação, que pode ser ativa e passiva; chamamos de ativa quando o próprio cliente utiliza sua força muscular para realizar o movimento, e a passiva, quando só o examinador aplica força para avaliar (OLIVEIRA, 2003). Uma das formas mais comuns de avaliar a ADM é usando o goniômetro universal. No presente estudo, avaliaremos a ADM utilizando o goniômetro universal, segundo a sua padronização (NORKIN; WHITE, 1995).

- Medida de força muscular

O teste de força muscular manual avalia a capacidade de um músculo tencionar contra uma resistência, visando mensurar o grau de força de cada grupo muscular. Para obter-se essas medidas utiliza-se o Teste Muscular manual e são classificados através da Escala de Força Muscular de 0 a 5 (MILLER, 1996).

Segundo a classificação, grau 0: não se evidencia nenhuma contração pela visão ou palpação; grau 1: apresenta ligeira contração, sem movimento; Grau 2 Movimento com amplitude completa na posição da gravidade eliminada; grau 3: amplitude completa contra a gravidade; grau 4: amplitude completa, contra a gravidade e grau 5: movimento através de amplitude completa contra a gravidade e resiste a resistência máxima (REESE, 2000).

- EVA - Escala Visual Analógica de satisfação

A Escala Visual Analógica (EVA) é um instrumento para analisar a dor do cliente, através de uma linha na qual vai de ausência de dor até a dor extrema. No presente estudo, a utilizaremos para verificar como o cliente se sentiu durante o uso do nosso instrumento.

4.2 Local da coleta

Fase piloto - a coleta ocorreu no Ambulatório de Microcirurgia e Cirurgia da Mão e Membro Superior do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (AMCM), no dia agendado para a consulta médica e/ou retorno da Terapia Ocupacional.

Fase 1 – local de preferência do cliente no ambiente da universidade.

Fase 2 - a coleta ocorreu no AMCM e no serviço de Terapia Ocupacional no dia agendado para a consulta médica e/ou retorno da Terapia Ocupacional.

4.3 Amostra

Na fase piloto participaram 3 clientes que já faziam uso da técnica do espelho seguidos pelo serviço de Terapia Ocupacional do Centro de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CER HCFMRP-USP).

A fase 1 do grupo de otimização foi composta por 10 indivíduos acima de 18 anos, sem lesões em membros superiores, que possuíam celular próprio.

O grupo de estudo foi constituída de 7 clientes que sofreram lesão de plexo braquial independentemente do nível ou localização, e que apresentavam alteração de movimento e dor em um dos lados e que eram seguidos no AMCM ou no serviço de Terapia Ocupacional do CER FMRP-USP. A avaliação e acompanhamento foram realizados pelo pesquisador junto a equipe de Terapia da Mão.

4.4 Critérios inclusão/exclusão

Foram incluídos clientes no grupo de estudo maiores de 18 anos que apresentam alteração motora ou sensitiva em um dos membros superiores, em diferentes níveis, causadas por lesão de plexo braquial, independentemente do tempo da lesão, raça, sexo ou condição social e que não apresentam alterações cognitivas.

4.5 Metodologia

No primeiro encontro com o cliente ou participante, após explicação do procedimento e ocorreu assinatura do TCLE, foi realizado o cadastrado na plataforma ESPIM web e instalado o ESPIM mobile no celular do cliente/participante. Na plataforma ESPIM web foi criado os lembretes, através de perguntas, estabelecendo as mensagens que foram disparadas em todas as fases (figura 6). Os horários foram previamente acordados de acordo com a disponibilidade e escolha do cliente/participante.

As etapas estão demonstradas no fluxograma abaixo:

Figura 6. fluxograma

Fonte. autor

Os alertas são interligados, desta forma, para ir para a próxima etapa é necessário responder à primeira questão. Abaixo mostramos a programação no ESPIM web e a resposta no celular (ESPIM mobile). Na programação do alerta é possível definir a cor do evento, que determinará a cor da janela que aparecerá no celular receptor. (figura 7)

O evento iniciar é apenas um alerta para o participante/cliente possa se programar para a execução da técnica.

Figura 7. Tela do ESPIM programação do alerta inicial

Programação ESPIM	Tela do celular
<div><div>Vamos iniciar?</div><div>Título *: Vamos iniciar?</div><div>Descrição do Evento (0/200): Descrição do Evento</div><div>Cor do evento: <div></div></div></div>	<div><div>SENSEM 12:11 SENSEM Vamos iniciar?</div><div><div>Vamos iniciar?</div></div><div>Você está pronto? <div><div>Sim</div><div>☒ não</div></div></div><div>CONTINUAR</div></div>

Fonte: autor

Em seguida o alerta para o treino de lateralidade é emitido. Se a resposta foi sim, o disparo para a execução do treino de lateralidade ocorre 5 minutos depois do alerta vamos iniciar, propiciando tempo para que o sujeito possa se organizar para a realização do treino (figura 8).

Na programação do treino de lateralidade foram selecionadas fotos para realizar o treino, a pergunta apresenta a possibilidade de resposta direita ou esquerda (figura 8), é orientado ser necessário 15 acertos para passar para próxima fase.

Figura 8. Programação do treino de lateralidade

Fonte: autor

Figura 9. Tela de modelo de intervenção do treino de lateralidade

Fonte: autor

Após a realização do treino de lateralidade um novo alerta é emitido, através da pergunta você está pronto? Caso a resposta seja sim, um alerta para preparação do espelho é emitido, caso a resposta seja não, o sistema é encerrado.

Quando o cliente/participante responde sim, significa que o mesmo está pronto para a realização da técnica do espelho, desse modo, o sistema solicita que seja enviado uma foto, a fim de verificar o posicionamento do espelho. Após a solicitação da foto, uma pergunta referente a dor é emitida, seguindo a escala EVA, em seguida o alerta para a realização do exercício pelo tempo combinado é emitido, acompanhado de vídeos explicativos de quais exercícios ele deverá realizar (figura 10).

Figura 10. Tela do ESPIM - mensagem

Após o tempo estimado, variando de 5 a 15 minutos, um último alerta é emitido, trata-se da pergunta de como foi a realização, nesse momento, avaliamos novamente a dor após a realização da técnica do espelho, também utilizando a escala EVA e por fim, o alerta de agradecimento é enviado (figura 11).

Figura 11. Tela do ESPIM - como foi?

Tela ESPIM Web	Tela Celular
----------------	--------------

The image shows a screenshot of the ESPIM web application. The interface is divided into two main sections. The left section, titled 'ESPIM', contains a form for creating an event. It includes fields for 'Título *', 'Como foi?', 'Descrição do Evento (0/200)', and 'Cor do evento:'. Below these fields is a button labeled 'EDITAR INTERVENÇÕES'. The right section, titled 'Como foi?', contains a feedback form with the question 'Como está sua dor agora?' and four radio button options: 'forte', 'média', 'pouca', and 'sem dor'. At the bottom of this section is a green button labeled 'CONTINUAR'.

Fonte: autor

O pesquisador acompanhou remotamente através do ESPIM web as atividades realizadas e durante os encontros semanais pode responder a dúvidas e resolver algum tipo de problema apresentado. Em todas fases aplicou-se o método *Think aloud*.

4.5.1 Desenvolvimento dos grupos

O grupo piloto foi constituído por 3 clientes, com faixa etária entre 18 e 30 anos, do sexo masculino, com alterações em plexo braquial, seguidos Serviço de Terapia Ocupacional do Centro de Reabilitação do HCFMRP-USP e que faziam uso da técnica do espelho em seu domicílio, a fim de verificar o funcionamento do aplicativo, e os instrumentos de avaliação.

Essa fase contou com dois encontros, no primeiro encontro, o pesquisador instalou o aplicativo no celular dos clientes, realizado a explicação do funcionamento do aplicativo, todos assinaram o TCLE. Neste momento, mantivemos as orientações referente a técnica do espelho passada pelo profissional local, uma vez que o objetivo era apenas identificar o funcionamento do aplicativo e possíveis melhorias. Os clientes utilizaram o aplicativo por 15 dias, recebiam alertas 3x ao dia, em horários acordados. Seguimos o protocolo de mensagens a serem enviadas, demonstrado na figura 12, abaixo

Figura 12. fluxograma - etapas

Fonte. autor

No segundo encontro, foi utilizado o método *Think aloud* e aplicado o questionário de satisfação referente ao aplicativo, e anotado possíveis melhorias.

Após verificar a utilização dos instrumentos e necessidades de possíveis otimizações, foi realizado a verificação do funcionamento do ESPIM com indivíduos não portadores de patologia, visando assim verificar o funcionamento e não associar com a possível ansiedade de aplicar junto ao tratamento com a TEC.

A segunda fase (Grupo de otimização) também teve o objetivo de verificar o funcionamento do ESPIM e possíveis otimização (ajustes), contudo, em um público sem patologias. Foi realizada com 10 participantes, maiores de 18 anos, independente do sexo ou tempo de lesão, sem lesão em MMSS. O recrutamento aconteceu através da divulgação da pesquisa nas mídias sociais da universidade e os interessados entraram em contato com a pesquisadora, após explicar o objetivo e aceitarem participar assinando o TCLE.(anexo A)

Constou de: 1 encontro presencial para explanação do processo, cadastramento do celular e das atividades, sendo usado o método *Think Aloud*. No qual os participantes instalaram o aplicativo em seus celulares e acordado os 3 horários para receber as mensagens.

Atividades propostas foram:

Acordado 3 horários convenientes para receber alertas diários. Como descrito na metodologia, os usuários desta fase receberam as mesmas mensagens e só não executaram a técnica do espelho.

Os alertas foram gerados com um intervalo de 5 minutos, neste caso, como os participantes não realizam a técnica do espelho, receberam a orientação para retirar uma foto do ambiente, uma vez, que o objetivo era apenas testar se a foto era enviada para a plataforma.

O teste do ESPIM durou 15 dias cada um em seu trabalho ou domicílio, sendo enviados lembretes 3x ao dia, em um primeiro momento foi realizado o teste de lateralidade, em seguida, foi enviado uma mensagem de múltipla escolha e após 5 minutos da primeira mensagem, uma última mensagem era enviada, para verificar como foi, também de múltipla escolha. Após 15 dias, foi marcado um outro encontro, no qual, aplicou-se o questionário de satisfação e método *Think Aloud*.

A terceira fase (grupo de estudo), foi realizada com 7 clientes que sofreram lesão de plexo braquial. Todos os clientes realizaram a técnica do espelho utilizando o aplicativo ESPIM por 30 dias. Cada um recebeu um espelho e seu suporte além de um suporte para celular. Inicialmente os clientes foram avaliados e ensinado como realizar a técnica do espelho tradicional, o pesquisador instalou o aplicativo no celular dos clientes. Realizarão a técnica por 1 mês com o espelho (tradicional), com retorno quinzenal ou semanalmente nos casos de problemas com o aplicativo (dúvidas), sendo reavaliados em todos os encontros, contudo, o acompanhamento remoto foi realizado diariamente através do ESPIM, com emissão de lembretes de exercícios e do tempo de cada prática para todas as fases.

Todos os clientes utilizaram a técnica por até 15 minutos (o tempo variou em cada caso, levando em consideração o limite individual) de 3 a 4 vezes por dia, além de ser instalado no celular smartphone do cliente o aplicativo ESPIM. Todos foram avaliados quanto ao movimento (goniometria), a força muscular e aspectos da dor. Essas avaliações foram realizadas no início do tratamento e após o término de cada etapa e responderam a um questionário elaborado pelos pesquisadores (relacionado com a satisfação em relação ao equipamento utilizado, ou seja, facilidades e dificuldades durante o uso), utilizando a escala de Likert (Apêndice A).

As mensagens enviadas seguiram um padrão de envio já citado acima.

4.6 Análise dos resultados

Os resultados foram analisados de forma descritiva e individual em cada caso, tanto com o método *think aloud* como utilizando os recursos gerados no ESPIMweb e o questionário de satisfação.

O sistema gera gráficos que demonstram a interação do participante com o sistema. Um gráfico de interação com o aplicativo é gerado para cada alerta emitido, o gráfico reúne dados do período em que foi utilizado o aplicativo e a quantidade de vezes em que o participante respondeu.

Também é gerado um gráfico que considera a interação por dia da semana, que identifica qual o dia em que ocorreu a maior interação do participante, a análise é feita por período de utilização, por exemplo, se o programa foi utilizado por 4 semanas, espera-se que por dia tenhamos o número de 12 respostas, assim, analisa-se a possibilidade de um padrão de respostas entre os participantes.

Outra análise gerada pelo sistema é a de interação por período do dia (manhã, tarde e noite), possibilitando a análise de qual seria o melhor momento para emitir o alerta, visando poder facilitar a adesão.

5 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados pelas fases e segundo as características das versões dos celulares; os subitens do questionário de satisfação, permeados pelas falas do método *Think Aloud* apontando também ocorrências no ESPIMweb e no celular.

5.1 Projeto piloto

Foi utilizado o aplicativo com 3 clientes (idade ente 18 e 30 anos) do sexo masculino, em que foi orientado que caso o app apresentasse problema, deveriam realizar a técnica como orientado pelo terapeuta.

Após 15 dias de uso, 100% apontaram que o aplicativo não estava funcionando da maneira esperada, 100% referiram que os alertas não estavam sendo emitidos e que no treino de lateralidade as imagens travavam, impossibilitando a execução.

Um dos clientes que referiu que não recebia o alerta, no momento de seu retorno com a pesquisadora esse alerta foi recebido, desta forma havia a necessidade de se verificar onde ocorreu o problema, por exemplo se houve alteração do sinal da internet no local que se encontrava e isso impediu que recebesse o alerta, ou se ele não estava perto do celular no momento e referiu não ter recebido.

Após analisar a opinião dos clientes através do *Think aloud* foi notado a necessidade de realizar mais alguns ajustes, na programação da plataforma do ESPIM web executando mais mudanças na forma de programar (visando maior assertividade) e reduzimos (50%) o tamanho das imagens do treino de lateralidade.

A partir desses resultados, foi testado somente a funcionalidade do aplicativo.

5.2 Fase de otimização

A amostra por conveniência foi composta por 10 participantes, do sexo feminino, na faixa etária de 18 a 58 anos, sendo que contou com 4 terapeutas e 6 leigos com diferentes graus de escolaridade.

Referente aos aparelhos, foi composta por 1 Xiaomi, 1 LG e 8 Samsung, sendo o LG com versão do Android 7.1; o Xiaomi com versão do Android 9.0; 5 Samsung com versão do Android 9.0, 2 Samsung com versão do Android 8.0 e 1 Samsung com versão do Android 10. (Figura 13)

Figura 13. Classificação de marcas e versão do android.

Fonte: autor

A importância de conhecer esses dados se refere ao aplicativo ter sido desenvolvido para qualquer marca de smartphone, mas com a versão do Android 6 ou maior. No *Think Aloud* 40% referiram não ter recebido nenhum alerta/lembrete durante o período de 15 dias. Os clientes que relataram o não recebimento dos alertas são referentes às versões Android 7.1, 10 e 8.0.

Através desses resultados, surge o questionamento se poderia ser alguma configuração específica desses celulares que possa ter interferido no funcionamento do aplicativo ou a capacidade/instabilidade do sinal da internet onde estivessem no horário do alerta. Esses participantes informaram que recebiam mensagem de WhatsApp, e utilizavam a mídia do celular nestes horários, não referindo alteração no sinal da internet. Não foi possível ter acesso a configurações dos celulares. Os possíveis motivos para essas versões de Android não funcionarem de maneira adequada não foi possível descobrir as causas, necessitando maiores estudos.

5.2.1. Questionário de satisfação.

Os resultados foram agrupados e calculado a porcentagem das respostas. Vale ressaltar que temos muito satisfeito e satisfeito, por outro lado parcialmente satisfeito e muito insatisfeito. Os pesquisadores consideraram para análise que os dois primeiros itens se referem a estarem satisfeitos, o terceiro item (pouco satisfeito) já demonstra o início de uma insatisfação, mas não tão acentuada quando totalmente insatisfeito. Para efeito de discussão dos resultados foi agrupado os dois primeiros e denominado de satisfeito.

Quanto a facilidade de instalação do aplicativo, 80% referiram estar satisfeitos, ou seja, relatando ser fácil baixar e instalar o aplicativo a partir do link enviado pela pesquisadora. Esse aspecto foi avaliado exclusivamente neste grupo, pensando na utilização da técnica pelos profissionais.

A facilidade de uso, que se refere interação do participante com o aplicativo, a forma de resposta, demonstrou que existe uma certa dificuldade, já que houve uma certa divisão entre estar satisfeito e insatisfeito, sendo que 50% referiram estar satisfeito, 20% indiferente e 30 % muito insatisfeito, como demonstrado na figura 14.

Figura 14. Facilidade de uso - Grupo controle

Fonte: autor

Um dos aspectos de satisfação refere-se a forma como os lembretes aparecem na tela, e que referem facilitar o seu uso, uma vez que não há necessidade de abrir o aplicativo para dar a resposta e que o app se destaca sobre qualquer outra atividade que o participante esteja fazendo naquele momento.

Outro aspecto analisado é o efeito sonoro dos lembretes, aspectos relacionados ao volume e vibração que o alarme gera. 60% da amostra está satisfeito com essa característica, alegam que apresenta um volume bom, que chama a atenção e efetiva o lembrete de compromisso e 40% se dizem muito insatisfeitos, que o alerta atrapalha/incomoda as atividades cotidianas, vale ressaltar que quando o aparelho é silenciado, o aplicativo também é silenciado, emitindo alerta apenas de vibração. O que evidenciamos é que mesmo com horários pré-definidos para momentos em que a pessoa não teria compromisso, com frequência surgem atividades não programadas, que interferem na execução da atividade/alerta programado.

Os participantes foram questionados em relação a viabilidade de uso do aplicativo, caso tivessem que utilizar por exemplo para em determinado tratamento. 60% da amostra relata satisfação em relação esse quesito (Figura 15), contudo, através do método *Think Aloud* 100% da amostra relata que usaria o aplicativo para um tratamento, que acredita que a ideia é boa, apesar das falhas de funcionamento, sendo totalmente viável após possíveis ajustes.

Figura 15. Viabilidade de uso – Grupo controle

O quesito eficácia foi analisado a fim de verificar se o aplicativo cumpre com sua proposta de emitir alertas e disparar mensagens, 60% da amostra afirma que sim, que o aplicativo é eficaz (Figura 16). Dentre as falas dos participantes uma recorrente nos casos em que o aplicativo não funciona, é que apesar de não funcionar, acreditam no potencial da sua aplicação. Quanto ao nível de insatisfação esse não ultrapassa 40% em todos os aspectos, dentre os 10 participantes, 6 relatam que o aplicativo funcionou, 4 relatam que o aplicativo não funcionou/não receberam notificações.

Figura 16 – Eficácia – grupo controle

Fonte. autor

Durante a aplicação do questionário de satisfação foi associado o *Think Aloud*, e houve algumas falas que apontaram elogios e dificuldades. Falas recorrentes apontavam o não recebimento dos lembretes/alerta informando que estava no horário de iniciar a atividade, bem como apontando dificuldade em realizar o treino de lateralidade devido ao travamento das fotos ou que a imagem aparecia de maneira incompleta (Figura 17). Também foi apontado por 100% a importância do aplicativo.

Figura 17 – Inadequações apontadas em relação ao treino de lateralidade – Grupo de otimização

Fonte: autor

Algumas falas que ilustram a opinião dos participantes.

“O App não disparou o alarme no meu celular” (40%)

“As fotos do treino de lateralidade travavam” (30%)

“Eu percebi que algumas vezes clicava e não abria o programa, como se falhasse” (10%)

As vezes aparecia a foto pela metade e a mensagem para download” (10%)

“Eu gostei do aplicativo, usaria para um tratamento” (10%)

“Acho a ideia do aplicativo boa, só não consegui testar, não recebi os alertas” (10%)

A partir desses resultados do questionário de satisfação, e do *Think Aloud*, a equipe discutiu e buscou soluções para minimizar as dificuldades encontradas, alterando configurações da plataforma em relação ao envio dos lembretes e do teste de lateralidade.

Além da análise de satisfação aplicada junto ao participante, o pesquisador possui os dados gerados pelo programa ESPIMweb, a plataforma fornece o feedback detalhado do uso de cada participante, relacionado a cada ação programada. Como já mencionado, o sistema cria gráficos com a análise dos resultados, utilizamos os gráficos e análise detalhado para apresentação do resultado. Para ilustrar é apresentado os gráficos ilustrando o resultado de 2 participantes (Figura 18).

Figura 18. Gráficos de realização por semana e período de 2 participantes.

Fonte: autor

Quando comparamos alguns participantes nota-se que a frequência de interação geral é variada, contudo, observa-se que aos finais de semana a aderência diminui, tal fator poderá influenciar na adesão do tratamento. Referente ao período, a parte da manhã apresentou pouca adesão, uma vez, que a maioria dos participantes não realizaram os eventos matutinos.

Contudo, vale ressaltar que a para a criação do gráfico, a plataforma considera toda interação positiva ou não, ou seja, mesmo que o participante tenha respondido que não estava pronto para desempenhar a atividade quando recebeu o alerta, para a plataforma é considerada como uma interação positiva, como se a tarefa fosse realizada da forma proposta.

Outro fator que deve ser levado em consideração, é que alertas distintos foram programados para serem disparados 3 vezes ao dia, cada vez que o alerta era disparado no mínimo 5 alertas são emitidos. A plataforma não leva em consideração qual alerta foi respondido ou se todos os alertas foram respondidos no horário ideal, como já mencionado, ela considerada qualquer interação como uma resposta positiva.

Dessa forma, um participante recebe o alerta nos horários 13h, 16h e 17h. No horário das 13hs ele respondeu apenas não para iniciar; no horário das 16hs ele respondeu sim e realizou o teste de lateralidade, mas, não fez as demais tarefas; no horário das 17hs ele respondeu todos os alertas emitidos. Para a criação do gráfico a plataforma, considera que neste dia, o participante realizou as 3 interações com o aplicativo.

Ainda, o sistema possibilita que o profissional/pesquisador realize uma análise detalhada de cada caso, considerando as respostas (figura 19). Para isso, é gerado um gráfico que leva em consideração o número de interações por ações e o tempo em cada ação, além da análise descritiva para cada alerta/mensagem disparado. Nessa descrição é possível identificar qual foi a resposta para cada ação (figura 20).

Figura 19. Modelo de distribuição de tarefas e tempo nas tarefas.

Fonte. autor

Figura 20. Exemplo de análise descritiva

Período: 02/03/2020 13:09:01 - 02/03/2020 13:32:01

#	Tipo	Início	Fim	Enunciado - Intervenção	Resposta
1	question	02/03/2020 13:28:50	02/03/2020 13:31:58	Qual lado representa essa mão?	direita
2	question	02/03/2020 13:26:58	02/03/2020 13:28:50	Qual lado representa essa mão?	direita
3	question	02/03/2020 13:23:41	02/03/2020 13:26:58	Qual lado representa essa mão?	esquerda
4	question	02/03/2020 13:19:25	02/03/2020 13:23:41	Qual lado representa essa mão?	esquerda
5	question	02/03/2020 13:17:22	02/03/2020 13:19:25	Qual lado representa essa mão?	esquerda
6	question	02/03/2020 13:12:43	02/03/2020 13:17:22	Qual lado representa essa mão?	esquerda
7	question	02/03/2020 13:11:19	02/03/2020 13:12:43	Qual lado representa essa mão?	direita

Fonte: autor

Os gráficos e a análise detalhada foram inseridas em anexo (E). Quando analisamos a realização dos eventos no grupo de otimização, referente ao alerta inicial e treino de lateralidade observa-se que interação/resposta são semelhantes, em 100% da amostra. Esperava-se 12 interações diárias, no entanto, 100% da amostra não conseguiu completar todas as interações. Em alguns momentos somente a mensagem iniciar e o treino de lateralidade foi respondido, outra hora, somente as mensagens/alerta pós-treino de lateralidade foram realizadas.

Por isso, analisamos os eventos separadamente, observa-se que em todos os casos sempre que o alerta inicial era respondido, o participante também realizava as questões de lateralidade. O resultado total das questões de lateralidade pode apresentar uma diferença de um participante para o outro, no número de respostas, devido a erros relatados, como travamento/falha de carregar a imagem (70%). Já em relação interação/respostas das perguntas pós treino de lateralidade não apresentam a mesma frequência de resposta que as demais. Assim, confirma-se que não obtivemos ciclos de mensagens completos.

Tal variação pode ser atribuída a falha/oscilação do sinal da internet, todos os participantes relatam que mesmo com os horários acordados previamente, não era em todos os horários que havia sinal de qualidade de internet. Dentre esses participantes, uma, utilizava apenas internet via wifi, limitando as respostas aos momentos em que estava em casa.

Outro fator limitante são as atividades cotidianas, apesar dos horários pré definidos, 100% da amostra relata imprevistos, que impediram a execução das respostas. 40% da

amostra não relata falhas no aplicativo. Vale salientar, que esses dados são baseados na amostra em que o aplicativo funcionou sem intercorrência da versão do Android.

5.3 Fase 2

Referente a fase 2, tivemos a amostra composta por 7 clientes com idade entre 21 e 65 anos, todos utilizaram celular próprio da marca Samsung, com Android versão 9.0. Todos realizaram a técnica do espelho durante 30 dias, com encontros quinzenais ou semanais de acordo com a necessidade. Dos sete, apenas 6 utilizaram o ESPIM, um dos participantes iniciou com o aplicativo, mas preferiu dar continuidade a coleta de dados através do uso do aplicativo WhatsApp. Contudo, ao analisarmos os dados do sistema apenas 4 realizaram a técnica respondendo corretamente os questionários.

Todos os clientes foram inseridos para a pesquisa, em horário conjunto a cada retorno semanal na terapia ocupacional, em todos os casos, no primeiro encontro, após a avaliação, foi ensinado a respeito do funcionamento do aplicativo e demonstrado como seria os alertas, estipulamos os horários e exercícios que o cliente iria realizar, seguimos o tratamento terapêutico ocupacional que já estava em andamento. Foi prescrito exercícios para cada caso com uma frequência de 3 vezes ao dia, por no máximo 15 minutos, foi instruído que em um primeiro momento fizesse o exercício de apenas olhar para o espelho, se concentrando e em seguida iniciar a sequência de exercícios prescritos.

Dessa forma, acordamos que o retorno da pesquisa seria quinzenal e/ou semanal em caso de dúvidas ou problemas no aplicativo. Os horários foram acordados seguindo a preferência e disponibilidade do cliente, sendo combinado a realização da atividade 3x ao dia, de segunda a sexta feira, durante 30 dias.

Em conjunto, com os encontros, a plataforma ESPIM era analisada para verificar a frequência das respostas, desta forma, conseguíamos identificar momentos em que a técnica não estava sendo ou não realizada.

O último encontro aconteceu após 4 semanas, neste momento realizamos a avaliação final e obtivemos o feedback do cliente em relação ao uso.

Foi realizado a análise dos questionários de satisfação, nos aspectos de facilidade de uso, efeitos sonoros dos lembretes, praticidade e viabilidade de uso, o nível de satisfação dos clientes ultrapassou 50%, já em relação a eficácia 29% demonstrou satisfeito com o uso do aplicativo (figura 21).

Figura 21. Resultados do questionário de satisfação – grupo de estudo

Fonte: autor

Durante a aplicação do questionário de satisfação associado ao método *Think Aloud* apresentamos as frases que mais apareceram.

“o aplicativo ajuda lembrar, como se fosse um médico avisando que preciso fazer o exercício” (14%)

“o alarme era bom, alto” (28%)

“o aplicativo é muito bom, só não funcionou sempre” (14%)

“eu fiz a técnica, só que o aplicativo é difícil de usar” (14%)

“a técnica aliviou minha dor, não deu certo de usar o aplicativo” (14%)

Além do questionário de satisfação, fizemos uma análise de possíveis fatores que dificultaram a adesão na realização da técnica, mais de um fator pode ter influenciado na adesão, por isso, é possível que o mesmo cliente tenha mais que uma resposta assinalada, na figura 22 abaixo demonstrando a análise dos fatores.

Figura 22. Fatores que dificultam a adesão.

Fonte: autor

Em relação as fotos solicitadas na hora da execução apenas o cliente 1 enviou uma vez, a cliente 4 enviou uma foto que não era referente a técnica. Todos mencionam não conseguir enviar a foto, uma vez, que não carrega.

Assim como na fase 1, os casos foram analisados individualmente, uma vez que cada cliente apresentou uma frequência e opinião sobre o uso do aplicativo e a técnica do espelho, ainda foram elaboradas tabelas de categorização dos clientes, agrupando os dados em relação ao uso do aplicativo, uso da técnica, atividade laboral, idade, dominância e musculatura preservada. Em relação aos dados de goniometria não tivemos diferenças significativas, por isso, os dados encontram-se no anexo E.

Tabela 1. Categorização dos clientes

Clientes	Sexo	idade	Atividade laboral	Tempo de lesão	Lado da lesão	Dominância	cirurgia de neurotização	movimentação ativa	Usou o ESPIM	Realizou a técnica do espelho	Dor inicial	Dor final
1	M	48	mecânico	5 anos	E	D	S	Elevadores de ombro, triceps e extensores de punho e dedos	S	S	8	4
2	M	25	Auxiliar de pedreiro	3 anos	E	D	S	Elevadores de ombro, abdutores de ombro, triceps e extensores de punho	S	S	7	7
3	M	34	Afastado	2 anos	E	D	N	Flexores de cotovelo e flexores de punho	N	N	5	5
4	F	59	afastada	1 ano	D	D	N	Elevadores de ombro, triceps, extensores de punho e dedos	S	N	8	7
5	M	21	Não trabalha	6 meses	D	D	N	Não apresenta movimentação ativa	N	N	3	3
6	M	23	Não trabalha	6 meses	E	D	N	Extensores de punho e deods	N	S	6	3
7	M	63	Afastado	1 ano	E	D	N	Extensores de punho e dedos	N	S	10	6

Legenda: M-masculino, F- feminino, E- Esquerda; D- Direto; N -Não; S-Sim

Fonte.autor

Cliente 1

O cliente foi inserido para a pesquisa, foram prescrito exercícios para ganho de flexão e extensão de punho e dedos. Na primeira semana foi realizado um contato devido a possível falha no sistema, em retorno pessoal, constatou-se que o aplicativo não estava logado corretamente, por isso, as possíveis falhas. O segundo retorno aconteceu após quinze dias, neste encontro, o cliente informou que o aplicativo estava funcionando, que em alguns momentos estava sem internet no trabalho e não recebia as mensagens, mas, nos demais horários o aplicativo estava em perfeito funcionamento.

O cliente, relatou ter realizado diariamente por três vezes a técnica, contudo, não era sempre que conseguia responder aos alarmes e nos momentos em que estava no trabalho as vezes não recebia no horário combinado, relata ainda, que em alguns dias (3 vezes), o alarme disparou após o horário combinado.

O cliente respondeu os alertas 16 vezes, não respondeu respectivamente em todos os dias os 3 horários propostos, apenas no período do dia 04/11 a 07/11 os alertas foram respondidos de forma correta. Observa se que a questão referente a dor é a que mais obtivemos resposta, em relação aos outros aspectos em apenas 4 dias ele realmente associou a técnica do espelho ao uso do ESPIM. Apesar de responder as questões de lateralidade e de dor, na maioria das vezes respondeu que não estava disponível naquele momento para realizar a técnica do espelho.

Nas figuras 23,24 e 25 observa-se que a frequência maior de respostas foi no período da tarde.

Figura 23. Realização das questões intermediárias – cliente 1

Fonte: autor

Figura 24. respostas finais - cliente 1

Fonte: autor

Figura 25. Realização do treino de lateralidade – cliente 1

Fonte: autor

Relata ter aderido a técnica do espelho, mesmo não usando diariamente o aplicativo ESPIM, o mesmo, realizava a técnica de acordo com a disponibilidade do trabalho, pontuou que apesar dos horários combinados previamente, imprevistos aconteciam, por isso, não conseguia realizar a técnica no momento, contudo, realizava a técnica em outro horário, sem o disparo e não utilizava o aplicativo para registrar. Apesar da alta frequência registrada pelo aplicativo, nota-se que realizou 4 vezes o protocolo de forma adequada. Contudo, apesar disso, o cliente relata melhora da dor usando a técnica do espelho e acredita que o aplicativo tem um potencial para lembrar dos horários adequados do tratamento. Através do método *Think Aloud*, o cliente refere estar satisfeito com o aplicativo, que o auxiliou a lembrar, mas que é difícil manter os horários combinados devido aos “afazeres do dia a dia”.

Cliente 2

Após o cadastro do ESPIM e orientações do uso da técnica do espelho, foi prescrito exercícios para ganho de flexão e extensão de punho e dedos.

Na primeira semana foi realizado para verificar possível falha no sistema, constatou-se que o aplicativo não estava logado corretamente. O segundo retorno aconteceu na semana seguinte para verificar se havia solucionado, o aplicativo estava funcionando, assim, o próximo encontro foi apenas no encontro final.

O cliente, relata alguns pontos que limitaram o uso da técnica do espelho, como dificuldade de concentrar, contudo, menciona ter tentado. Pontua que não estava disponível sempre nos horários combinados e contava com ausência de internet devido ao trabalho.

Através da análise no ESPIM (figuras 26, 27), observa-se que não teve nenhum dia em que realizou a técnica do espelho 3x ao dia, que a frequência foi bem abaixo do esperado, além do fato que em alguns dias respondeu apenas o treino de lateralidade. Não teve nenhuma resposta não, o que nos mostra que nos dias em que não realizou a técnica, também não respondeu aos alertas.

Figura 26. Lateralidade - cliente 2

Fonte: autor

Figura 27. Perguntas iniciais - cliente 2

Fonte: autor

Ao analisarmos os gráficos da figura 26 e 27 referentes aos dias e períodos, observa-se que os dias em que executa a técnica do espelho, não realiza o treino de lateralidade e o período em que realmente o faz é o período noturno.

Na avaliação final, o cliente cita que acredita que o aplicativo tem potencial para uso, mas, que necessita de ajustes, que em alguns momentos não dispara ou dispara em horários não programados, que a técnica do espelho no caso dele mantém a dor, pontuando 7/10 na escala EVA na avaliação final, devido a tensão ocasionada pela necessidade de concentrar.

Cliente 3

Foi inserido para pesquisa, foram prescritos exercícios para ganho de extensão de punho e dedos. Na primeira semana após o início do acompanhamento, foi realizado um contato devido a possível falha, ele afirmava não receber os alertas, verificou que o sistema estava certo e os programas cadastrados de forma correta, como garantia, foi refeito a instalação e login no sistema.

Na segunda semana, outro encontro foi realizado, uma vez que se constatou através da plataforma ESPIM, que o cliente não havia realizado nenhuma intervenção, novamente o sistema estava correto, o cliente relata que os alertas não chegavam, mas, que tinha sinal de internet sempre. Novamente, foi realizado uma explicação do funcionamento do aplicativo e

da técnica do espelho. Nesse encontro, ocorreu o relato que não estava sendo feito a técnica, mesmo sem o aplicativo. Reagendamos um encontro para a próxima semana, afim, de verificar possível falha ou falta de execução.

Na terceira semana, o cliente não compareceu ao retorno, foi realizado o contato via telefone, ele relata que estava recebendo os alertas, mas, não conseguiu fazer devido a problemas pessoais, reagendamos o encontro para a semana seguinte. No quarto e último encontro, o cliente, relatou que não conseguiu realizar a técnica do espelho em domicílio, devido as tentativas de retomada ao trabalho, relata que o aplicativo funcionou após o segundo encontro, mas, que ele não respondeu nenhuma vez.

Como protocolo, seguimos a avaliação final de satisfação do aplicativo, no qual, o cliente relata que acredita que o aplicativo e a técnica do espelho tem potencial para auxiliar no tratamento a distância, contudo, devido as sua situação pessoal no momento não conseguiu desenvolver de forma adequada, após esse último encontro, o cliente desistiu do tratamento presencial em questão.

Nesse caso específico notamos o aplicativo não serviu como motivador para realização da técnica, que problemas como reinserção no mercado de trabalho e dificuldades financeiras interferem diretamente na adesão do tratamento, independente da abordagem usada.

Cliente 4

A cliente foi inserida para a pesquisa, foram prescritos exercícios para ganho de flexão e extensão de punho e dedos, 3 vezes ao dia, por no máximo 15 minutos, foi instruído que em um primeiro momento fizesse o exercício de apenas olhar para o espelho e em seguida inicia-se a sequência de exercícios prescritos.

Na primeira semana foi realizado um encontro, na qual apareceu uma possível falha no sistema, contudo, constatou-se que o aplicativo estava logado de forma correta e o cadastro também estava realizado corretamente. A cliente relata que não conseguiu realizar a técnica do espelho devido a problemas pessoais.

No segundo encontro, que ocorreu na segunda semana, novamente havíamos constatado pouca interação com o aplicativo, a cliente relata que o aplicativo não estava funcionando, contudo, durante o encontro, o celular realizou um disparo programado pelo aplicativo. Novamente ocorreu o relato de que não conseguiu realizar todos os dias a técnica devido a problemas pessoais, mas, que ela estava tentando realizar com uma maior frequência.

Não foi possível realizar um terceiro encontro, devido a disponibilidade da mesma, assim, só realizamos o último encontro como programado, para a avaliação final, na qual manteve o nível de dor

A cliente, relata ter realizado poucas vezes a técnica, não conseguia responder aos alarmes, devido a problemas pessoais (reinserção no mercado de trabalho, dificuldade financeira)

Nos dados do ESPIM, evidencia que a cliente respondeu os alertas 2 vezes, não respondeu respectivamente em todos os dias os 3 horários propostos, nem em todos os alertas. Não realizou o treino de lateralidade nenhuma vez, realizou a técnica duas vezes, contudo, com um tempo pequeno em todas as vezes e respondeu o questionário de dor apenas uma vez. Não respondeu nenhuma vez que não estava disponível, apenas não respondeu os alertas

Abaixo na figura 28 – única figura gerada, devido ao baixo uso do ESPIM, conseguimos analisar que a frequência maior de respostas foi em 1 dia no período da manhã.

Figura 28. lateralidade - cliente 4

Fonte: autor

A cliente relata não ter aderido a técnica e o uso do aplicativo devido a problemas pessoais, contudo, menciona que os alertas são positivos, “é como se tivesse um médico do nosso lado”, acredita que se não tivesse passando por tantas questões pessoais conseguiria se dedicar mais ao seu tratamento. Nesse caso, também obtivemos relato de não ter sinal de internet sempre.

Cliente 5

Foi inserido para a pesquisa e foram prescritos exercícios para ganho de flexão e extensão de punho e dedos e dessensibilização. Na primeira semana foi realizado um contato devido a possível falha no sistema, uma vez, que não encontramos atividade na plataforma ESPIM, verificamos o aplicativo e estava tudo configurado corretamente, o cliente, relata não ter conseguido realizar a técnica do espelho, sentiu dificuldade em concentrar. Nas demais semanas realizamos encontros semanais, devido à baixa interatividade. Manteve a pontuação 3/10 na escala EVA na avaliação final. O cliente menciona que o aplicativo funciona, mas, que ele não consegue realizar a técnica do espelho, por isso, acaba não respondendo os alertas. Durante a avaliação final, percebe-se que o aplicativo é considerado um facilitador, contudo, a motivação é independente do aplicativo, novamente, fatores externos (problemas financeiros, problemas pessoais) acaba interferindo na execução da técnica.

Observamos que 2 dias foram respondidos, sendo realizado treino de lateralidade, em relação a técnica do espelho e demais alertas não foi realizado 3 x ao dia e apenas no dia 13 de novembro uma programação foi realizada de forma completa (Figura 29).

Figura 29. Treino de lateralidade - cliente 5

Fonte: autor

E nesse caso, as poucas vezes em que teve a interação com o aplicativo não seguiu um padrão para o período de realização.

Na avaliação final, o cliente relata que os lembretes servem como aviso, que o aplicativo cumpre a proposta dele, mas, que devido a problemas pessoais não foi possível realizar a técnica do espelho, dessa forma, também não apresenta uma opinião sobre o uso da técnica.

Cliente 6

Foi inserido para pesquisa e foram prescritos exercícios para ganho de extensão de punho e dedos. Foram realizados encontros presenciais quinzenais e contato telefônico semanalmente para verificar o andamento das atividades, devido a sua disponibilidade.

Na primeira semana de uso, verificamos que o mesmo não havia realizado nenhuma atividade, assim, foi realizado o contato telefônico para solução de possíveis falhas, o cliente relatou não receber os alertas, foi orientado a instalação novamente do aplicativo e realizar o login para que os alertas fossem enviados, contudo, relata realizar a técnica do espelho sem o uso do aplicativo.

Na segunda semana, no encontro presencial, o relato da ausência dos alertas permaneceu, verificamos o sistema novamente, havia a necessidade de realizar o login, foi orientado para que verificasse o login com frequência, porém, a possível falha pode ser relacionada a falta de sinal de internet, uma vez, que o mesmo nem sempre estava conectado. Em relação a técnica do espelho, relata realizar pelo menos uma vez ao dia, sem o aplicativo.

No último encontro, aplicamos a avaliação final, o cliente não realizou nenhuma interação com o aplicativo, relata não receber os alertas e novamente o aplicativo não estava logado, assim, verificamos que a ausência de internet foi o fator limitante para a chegada dos alertas. O cliente menciona que a técnica do espelho alivia a dor, pontuou 3/10 na escala EVA na avaliação final, contudo, realizar mais de uma vez por dia não é possível devido as atividades do dia-a-dia.

Cliente 7

Foi inserido para pesquisa e foram prescritos exercícios para ganho de extensão, flexão de punho e dedos. Foram realizados encontros presenciais quinzenais e contato telefônico/ Whats App semanalmente, para verificar o andamento das atividades.

Na primeira semana de uso, o cliente entrou em contato avisando que não teria mais acesso a internet frequente, que gostaria de continuar na pesquisa, mas, não conseguia usar o aplicativo por falta de internet e não conseguir usar, queria realizar o acompanhamento remoto via Whats App, sendo que conseguiria enviar mensagens de dúvidas quando tivesse acesso à internet. Assim, semanalmente ele enviava um relato por áudios no Whats App de como havia sido o uso da técnica do espelho.

Após quinze dias, marcamos um retorno para verificar a possibilidade de utilizar o aplicativo ESPIM, contudo, novamente ele menciona a preferência pelo Whats App,

mantivemos o acompanhamento desta forma, porém, o cadastro na plataforma ESPIM permaneceu, caso, tivesse a oportunidade de responder os alertas.

No último encontro, o cliente relatou muita dificuldade em responder os alertas, relata que até recebeu em alguns momentos, mas, não conseguiu responder, assim, acredita que o acompanhamento pelo Whats App é melhor, que interage melhor com o pesquisador/terapeuta.

Apesar da dificuldade em relação ao aplicativo, relata ter realizado a técnica pelo menos uma vez ao dia, e que a mesma, alivia a dor no seu caso, pontuou 6/10 na escala EVA na avaliação final.

6 DISCUSSÃO

A adesão ao tratamento trata-se de um aspecto multifatorial, dentre os fatores que interferem ou facilitam, temos a motivação. Acredita-se que a através da motivação é possível proporcionar uma mudança comportamental e melhorar a adesão em tratamentos específicos. A tecnologia é citada como um facilitador para proporcionar a motivação, seja através do uso de realidade virtual, aplicativos e plataformas web (BEHM; LOPEZ, 2020; SGOBBI, 2017).

Como observado nos resultados, os participantes do grupo controle e do grupo de estudo, consideram o aplicativo como um facilitador para lembretes e para execução da técnica do espelho, contudo, o uso do mesmo, não foi suficiente para garantir a adesão ao tratamento, questões pessoais se sobressaem à realização do tratamento, apesar da dor relatada em alguns casos.

Os aspectos de dor são subjetivos, parte dos pacientes que possuem dor crônica também apresentam problemas emocionais e fatores socioeconômicos determinantes, como afastamento do trabalho. Para uma abordagem completa, é necessário avaliar esses componentes antes do procedimento terapêutico padrão (AMARAL 2010).

A técnica do espelho mostrou-se capaz de minimizar a dor relatada nos casos apresentados, mesmo nos casos em que foi mencionado a dificuldade de concentração, devido a problemas pessoais ou outros motivos. Para alívio de dores crônicas é necessário aperfeiçoamento de técnicas ativas, dentre elas é necessário associar exercícios, imagética, discriminação tátil e a técnica do espelho, levando em consideração os aspectos mentais dos pacientes (SOUZA, 2016).

Dentro da nossa amostra, a dificuldade de reinserção no mercado de trabalho e a problemas financeiros interferem na execução do tratamento. Um estudo realizado avalia o perfil socioeconômico dos pacientes que sofrem lesão de plexo braquial, tem como característica baixa qualificação e atividades laborais de baixa renda antes da lesão e sem vínculo empregatício, realizam trabalhos de esforço físico alto, desta forma, sofrem para serem reinseridos no mercado de trabalho, comprometendo seu rendimento financeiro. E apresentam dor média e moderada ao longo do tempo (MORAES, 2015).

Segundo Peek (2015), para monitorar uma atividade através de um sistema de feedback, com instruções de exercícios prescritos, é necessário um programa de exercício comportamental com sessões de reforço e definição de metas. Tais componentes são capazes de interferir na motivação e adesão do tratamento.

Outro componente elencado nos resultados é a ausência da internet e dificuldade de manuseio, como exemplo, o caso 7, em que o participante relata dificuldade de uso. Mostrando que a motivação nesse caso específico não teve relação com o uso do aplicativo e sim aos desejos do participante.

O conhecimento tecnológico baixo é um motivo para não adesão, apesar de não influenciar significativamente o processo de decisão. O uso da internet para idosos mais jovens com status socioeconômico mais alto (educação e renda), possuem maior facilidade para uso da internet, devido ao custo do equipamento e conectividade com a internet. Assim, o uso de internet para idosos de baixa renda pode se tornar uma barreira (CHOI, 2013).

Ainda, observamos que a interrupção das atividades cotidianas para executar o tratamento também é um fator limitante, mesmo que os horários são pré-acordados, atividades cotidianas sobrepõe a necessidade dos exercícios em domicílio. Para isso é necessário que a rotina seja projetada de forma mais prática, acessível, viável e fácil de concluir, levando em consideração atividades extras, assim, potencializar os esforços do paciente para seguir as instruções (MARTINEZ-MARTIN, 2019).

Para garantir uma melhor eficácia do acompanhamento remoto e uso de tecnologia, é necessário superar barreiras, como treinamento tecnológico para os usuários, aceitação e reconhecimento dos benefícios dessa prática, melhorar conexões sociais e minimizar barreiras psicológicas (MOLINI-AVEJONAS, 2015).

7 CONCLUSÃO

O protótipo do aplicativo ESPIM mobile e a plataforma ESPIM web apresentam potencial para serem utilizados no acompanhamento remoto, associado a técnica do espelho, uma vez, que é capaz de emitir lembretes de forma satisfatória e proporciona uma interação entre o participante e terapeuta, além de possibilitar o envio de vídeos e fotos para que o acompanhamento remoto seja efetivo.

Em relação a técnica de espelho aplicada em lesões de plexo braquial, que apresentam quadro doloroso, observa-se um resultado satisfatório para diminuição da dor, nos casos que usaram de forma correta.

Houve dificuldades do funcionamento do ESPIM em alguns celulares, independente da marca ou da versão do Android, havendo a necessidade de verificar as possibilidades de alteração e assim ampliar as possibilidades de uso do protótipo.

Para os usuários o acompanhamento remoto é um facilitador para o tratamento em domicílio. Entretanto, o acompanhamento remoto não é suficiente para melhorar a adesão em relação ao tratamento. O tratamento da dor, requer que o paciente tenha suporte emocional e comportamentos saudáveis, para minimizar os pensamentos que provocam dor.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, V. et al. Prevalência e relação de fatores emocionais e clínicos em pacientes com discopatia degenerativa. **Coluna/Column**, v.9, n.2, p.150-156, 2010.
- BERTELLI, J. A.; GHIZONI, M. F. Long thoracic nerve: anatomy and functional assessment. **The Journal of Bone & Joint Surgery**. American volume, v.87, n.5, p.993-998, 2005.
- BIRCH, R.; WYNN PARRY, B. **Surgical disorders of the peripheral nerves**. New York: Churchill Livingstone, 1998.
- CACCHIO, A. et al. Mirror therapy in complex regional pain syndrome type 1 of the upper limb in stroke patients. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.23, n.8, p.792-799, 2009.
- CALATAYUD, M.B.; BENAVENTE-VALDEPEÑAS, A.M.; VASQUEZ-MUÑOZ, M.D.P. Mirror therapy for distal radial fractures a pilot randomized controlled study. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.48, n.9, p.829-832, 2016.
- CARVALHO, K.E.C.; GOIS JÚNIOR, M.B.; SÁ NUNES, K. Tradução e validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0) para o idioma português do Brasil. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v.54, n.4, p.260-267, 2014.
- CASTRO, P.O. et al. Terapia por caixa do espelho e autonomia no autocuidado após acidente vascular cerebral programa de intervenção. **Revista de Enfermagem Referência**. v.ser IV, n.17, p.95-106, 2018.
- CASTRO, R.B. T.; VIERIA, F.R. Terapia do espelho e hemiparesia. **Fisioterapia Brasil**, v.11, n.5, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v11i5.1428>.
- CHOI, A.B. Estudo epidemiológico das lesões traumáticas do plexo braquial. **Acta Ortopédica Brasileira**, v.28, n.1, p.16-18, 2020 .
- COLOMER, C. Mirror therapy in chronic stroke survivors with severely impaired upper limb function a randomized controlled trial. **European Journal of Physical Rehabilitation Medicine**, v.52, n.3, p.271-278, 2016.
- CONCEIÇÃO, L.M. Traumatismos de plexo braquial. In: FREITAS, P.P. (Ed.). **Reabilitação da mão**. São Paulo: Atheneu, 2005.
- CORBETTA, D. et al. Mirror therapy for an adult with central post stroke pain a case report. **Archives of Physiotherapy**, v.8, n.4, 2018. DOI: 10.1186/s40945-018-0047-y.

CORREIA, R.D. **Sistema de apoio a reabilitação neuromotora: modelo de acompanhamento remoto para a terapia do espelho.** 2015. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Matemáticas, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

CUNHA, B.C.R. ESPIM: um modelo para guiar o desenvolvimento de sistemas de intervenção a distância. 2019. Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.

CUNHA, B.C.R. et al. Mobile video annotations: a case study on supporting rehabilitation exercises. *In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON MULTIMEDIA AND THE WEB*, 21., 2015, Manaus. **Proceedings [...]**. New York: ACM, 2015.

DALY, A.E.; BIALOCERKOWSKI, A.E. Does evidence support physiotherapy management of adult complex regional pain syndrome type one? A systematic review. **European Journal of Pain**, v.13, n.4, p.339-353, 2009.

DIAS, A. et al. Telerehabilitation in parkinson's disease. **Dementia e Neuropsychologia**, v.10, n.4, p.327-332, 2016 .

FINN, S.B. et al. A Randomized, controlled trial of mirror therapy for upper extremity phantom limb pain in male amputees. **Frontiers in Neurology**, 2017. DOI: 10.3389/fneur.2017.00267.

FLORES, I. Estudo epidemiológico das lesões traumáticas de plexo braquial em adultos. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.64, n.1, p.88-94, 2006.

FREITAS, A.C.M. et al. Avaliação da eficácia da terapia do espelho na síndrome de pusher e da heminegligência em pacientes pós ave. **Fisioterapia Brasil**, v.18, n.3, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.33233/fb.v18i3>.

FUNG, V. et al. Use of Nintendo Wii fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomised controlled trial. **Physiotherapy**, v.98, n.3, p.183-188, 2012.

GASPAR, A.T.; CASTRO, A.; ANTUNES, F. Terapia com caixa de espelhos na síndrome dolorosa regional complexa tipo I. **Acta Fisiátrica**, v.17, n.3, p.126-129, 2010.

GOMEZ-DONOSO F. et al. A Robotic platform for customized and interactive rehabilitation of persons with disabilities. **Pattern Recognition Letters**, 2017. DOI: [10.1016/j.patrec.2017.05.027](https://doi.org/10.1016/j.patrec.2017.05.027).

GOOGLE. **Android**. 2016. Disponível em: <https://www.android.com/intl/pt-BR>. Acesso em: 15 fev. 2018.

GOOGLE. **GoogleCardboard**. 2016. Disponível em: <https://www.google.com/get/cardboard>. Acesso em: 15 fev. 2018.

Código de campo alterado

Código de campo alterado

GRÜNERT-PLÜSS, N. et al. Mirror therapy in hand rehabilitation: a review of the literature, the St Gallen protocol for mirror therapy and evaluation of a case series of 52 patients. **The British Journal of Hand Therapy**, v.13, n.1, p.4-11, 2008.

GURBUZ, N. et al. Effect of mirror therapy on upper extremity motor function in stroke patients a randomized controlled trial. **Journal of Physical Therapy Science**, v.28, n.9, p.2501-2506, 2016.

IMAIZUMI, S.; ASAI, T.; KOYAMA, S. Agency over phantom limb enhanced by short term mirror therapy. **Frontiers in Human Neuroscience**, v.11, 2017.
DOI: 10.3389/fnhum.2017.00483.

JINTRONIX INC. **Jintronic rehabilitation system (JRS)**. 2014. Disponível em: <http://www.jintronic.com/> 35. IKKOS, 2017, <https://ikkos.com/>. Acesso em: 10.abril.2020.

KIM, H.; SHIM, J. Investigation of the effects of mirror therapy on the upper extremity functions of stroke patients using the manual function test. **Journal of Physical Therapy Science**, v.26, n.1, p.227-229, 2015.

KIM, J.; YI, J.; SONG, C.-H. Kinematic analysis of head, trunk, and pelvic motion during mirror therapy for stroke patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v.29, n.10, p.1793-1799, 2017.

KIM, K. Effects of mirror therapy combined with motor tasks on upper extremity function and activities daily living of stroke patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v.28, n.2, p.483-487, 2016.

KWEPER, B. et al. A Description of think aloud method and protocol analysis qualitative. **Health Research**, v.9., 1993.

LEE, H.J. The Effects of action observation training and mirror therapy on gait and balance in stroke patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v.29, n.3, p.523-526, 2017.

MANGAGNATTO, Y.N.Z.G. **Acompanhamento remoto para a terapia do espelho utilizando smartphone e realidade aumentada**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Matemáticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

MAGAGNATTO, Y.N.Z.G. et al. Framework multimídia para apoio a terapia do espelho utilizando smartphone e realidade aumentada. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE MULTIMÍDIA E WEB: workshops e pôsteres, 23., 2017, Gramado. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017 .

MARTINEZ- MARTIN, E.; CAZORLA, M. Rehabilitation technology: assistance from hospital to home. **Computational Intelligence and Neuroscience**, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/1431509>.

MATOS, M. A. Controle experimental e controle estatístico: a filosofia do caso único na pesquisa comportamental. **Ciência e Cultura**, v.42, n.8, p.585-592, 1990.

MEDEIROS, C.S.P. et al. Efeito da terapia de espelho por meio de atividades funcionais e padrões motores na função do membro superior pós-acidente vascular encefálico. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.21, n.3, p.264-270, 2014.

MILLER, D.W.; HAHN, F.F.: General methods of clinical examination. In: Youmans JR, editor. **Neurological Surgery: A Comprehensive Reference Guide to the Diagnosis and Management of Neurisurgical Problems**. 4th ed. 1. Philadelphia: W.B.Saunders; 1996. P.31-31.

MIURA, S. et al. Mirror therapy for involuntary movement due to chronic thalamic hemorrhage a case report. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v.53, n.6, p.968-971, 2017.

MOLINI-AVEJONAS, D.R. A Systematic review of the use of telehealth in speech, language and hearing sciences. **Journal of Telemedicine and Telecare**, v.21, n.7, p.367-376, 2013.

MORALES, R. et al. Rehabilitation robotics and systems. **Journal of Healthcare Engineering**, 2018. DOI: 10.1155/2018/5370127.

MOSELEY G.L.; NICHOLAS, M.K.; HODGES, P.W. A Randomized controlled trial of intensive neurophysiology education in chronic low back pain. **Clinical Journal of Pain**, v.20, n.5, p.324-330, 2004.

MOSELEY, G.L.; GALLACE, A.; SPENCE, C. Is Mirror therapy all it is cracked up to be? Current evidence and future directions. **Pain**, v.138, n.1, p.7-10, 2008.

MOTA, D.V.N.M. et al. Terapia do espelho no membro superior de pacientes após acidente vascular cerebral. **Fisioterapia em Movimento**, v.29, n.2, p.287-293, 2016.

MUSSELMAN, K.E. et al. Rehabilitation technologies and interventions for individuals with spinal cord injury: translational potential of current trends. **Journal of NeuroEngineering Rehabilitation**, v.15, n.1, 2018. DOI: 10.1186/s12984-018-0386-7.

MUSSI, F.C. et al. Effect of nursing telemonitoring on the knowledge of obese women: clinical trial. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.72, p.212-219, 2019. Supl.3.

OLIVEIRA, L.M.; ARAÚJO, P.M.P. Medida da amplitude articular. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE TERAPEUTAS DA MÃO. (Org.). **Recomendações para avaliação do membro superior**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Terapeutas da Mão, 2003.

OLIVEIRA, M.C.B. et al. Mirror and vibration therapies effects on the upper limbs of hemiparetic patients after stroke a pilot study. **Rehabilitation Research and Practice**, v.2018, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/6183654>.

PARK, Y.J. The Effect of mirror therapy on upper-extremity function and activities of daily living in stroke patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v.27, n.6, p.1681-1683, 2015.

PAULA, M.H. et al. Early sensory re-education of the hand after peripheral nerve repair based on mirror therapy a randomized controlled trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v.20, n.1, p.58-65, 2016.

PEEK, K. et al. Interventions to aid patient adherence to physiotherapist prescribed self-management strategies: a systematic review. **Physiotherapy**, v.102, n.2, p.127-135, 2015.

PERRY, B.N. et al. Clinical trial of the virtual integration environment to treat phantom limb pain with upper extremity amputation. **Frontiers in Neurology**, 2018. DOI: 10.3389/fneur.2018.00770.

POMPEU, J. et al. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with parkinson's disease: a randomised clinical trial. **Physiotherapy**, v.98, n.3, p.196-204, 2012.

RAMACHANDRAN, V.S.1.; ALTSCHULER, E.L. The Use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. **Brain**, v.132, n.7, p.1693-1710, 2009.

RAMADUGU, S. et al. Intervention for phantom limb pain: a randomized single crossover study of mirror therapy. **Indian Journal of Psychiatry**, v.59, n.4, p.457-464, 2017.

REESE, N.B. **Testes de função muscular e sensorial**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

ROCHA, T.A.H. Saúde móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.25, n.1, p.159-170, 2016.

RODRIGUES-FILHO, R. Avulsion injury of the rat brachial plexus triggers hyperalgesia and allodynia in the hindpaws: a new model for the study of neuropathic pain. **Brain Research**, v.982, n.2, p.186-194, 2003.

RODRÍGUEZ-PULIDO, F. et al. Approach to the use of technologies in health systems: eHealth and mHealth. **Revista de la Facultad de Medicina**, v.67, n.4, p.645-650, 2019.

ROSEN, B. Training with a mirror in rehabilitation of the hand. **Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery**, v.39, n.2, p.104-108, 2005.

SAMPAIO, A.A.S. et al. Uma introdução aos delineamentos experimentais de sujeito único. **Interação em Psicologia**, v.12, n.1, p.151-164, 2008.

SANTANA, M.V.B. et al. High prevalence of neuropathic pain in the hand of patients with traumatic brachial plexus injury: a cross-sectional study. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v.74, n.1, p.895-901, 2016.

SCHNEIDER, F. et al. Internet use among older adults: association with health needs, psychological capital, and social capital. **Journal of Medical Internet Research**, v.15, n.5, 2020. DOI: 10.2196/jmir.2333.

SELLES, R. et al. Mirror therapy IN patients with causalgia (complex regional PAIN syndrom e type II) following peripheral nerve injury: two cases. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.40, n.4, p.312-314, 2008.

SGOBBI, F. et al. Mundo virtual 3D e internet das coisas para motivar mudança de comportamento saudável. **Revista Iberoamericana de Tecnología em Educación y Educación em Tecnología**, 2017. DOI: 10.24215/1850-9959e001.

SILVA, J.L.B.; SILVA, P.G.; GAZZALLE, A. Lesões de plexo braquial. **Revista da AMRIGS**, v.54, n.3, p.344-349, 2010.

SON, Y.-L.; KIN, J.-W. The Effects of mirror neuron system based self observation training on lower limb muscle activity and dynamic balance in patients with chronic stroke. **Journal of Physical Therapy Science**, v.30, n.10, p.1241 -1244, 2018.

SOUZA, B.J. Reabilitação física no tratamento de dor neuropática. **Revista Dor: pesquisa, clínica e terapêutica**, v.17, p.85-90, 2016. Supl.1.

SOUZA, F.I. et al. Transferência do músculo tríceps para bíceps em pacientes com lesão crônica do tronco superior do plexo braquial. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.45, n.4, p.409-412, 2010.

TAMAR WEISS, P.L.; TIROSH, E.; FEHLINGS D. Role of virtual reality for cerebral palsy management. **Journal of Child Neurology**, v.29, n.8, p.1119-1124, 2014.

TREVISA, C.M. Efeitos das terapias associadas de imagem motora e de movimento induzido por restrição na hemiparesia crônica estudo de caso. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.17, n.3, p.264-269, 2010.

TSAO, J.W.; FINN, S.B.; MILLER, M.E. Reversal of phantom pain and hand to face remapping after brachial plexus avulsion. **Annals of Clinical and Translational Neurology**, v.3, n.6, p.463-464, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global observatory for eHealth** [Internet]. Geneva: World Health Organization. Disponível em: <http://www.who.int/goe/en/> 2014. Acesso em: 7.fev.2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **mHealth: new horizons for health through mobile technologies: based on the findings of the second global survey on ehealth**. Geneva: World Health Organization, 2011. (Global Observatory for eHealth Series, 3).

YELDAN, I. The Effects of very early mirror therapy on functional improvement of the upper extremity in acute stroke patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v.27, n.1, p.3519-3524, 2015.

YILDIRIM, M.; SEN, S. The Effect of mirror therapy on the management of phantom limb pain. Agri: agri (Algoloji) Dernegi'nin Yayin organidir = The Journal of the Turkish Society of Algology, **American Journal of Nursing**, v.48, n.3, p.127-134, 2016.

YUMI, J.U. The Effects of modified constraint induced movement therapy and mirror therapy on upper extremity fuction and its influence on activieties of daily living. **Journal of Physical Therapy Science**, v.30, n.1, p.77-81, 2017.

ZAINE, I. et al. ESPIM: an ubiquitous data collection and programmed intervention system using ESM and mobile devices. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON MULTIMEDIA AND THE WEB, 22., Teresina. **Proceedings [...]**. Local: ACM, 2016.

APÊNDICE

Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- fase grupo controle.

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar do trabalho denominado “Efeito do acompanhamento remoto da técnica de espelho em lesões de plexo braquial” Pesquisadora Responsável: Isabela Ternero Orientadora: Profa. Dra. Valéria Meirelles Carril Elui

Esclarecimento Geral:

Estamos desenvolvendo um projeto de pesquisa denominado “Efeito do acompanhamento remoto da técnica de espelho em lesões de plexo braquial” e gostaríamos de convidá-lo (a) a participar deste trabalho. O objetivo deste trabalho é verificar a funcionalidade do Método para amostragem de experiências e intervenção programada (ESPIM) associado ao uso da técnica do espelho para o alívio de dor em lesão de plexo braquial. Será inserido em seu celular Android o aplicativo ESPIM e no caso de não ter o celular será lhe emprestado um durante o teste. Você iniciará realizando o planejamento através do ESPIM web, ou seja, a frequência e duração das sessões, e a seleção de lembretes e exercícios. Após será explicado pelo terapeuta/pesquisador como utilizar a técnica do espelho tradicional, para fazer a técnica do espelho você precisa fazer um treino antes para saber se o que você está vendo é o lado direito ou esquerdo, e será feito através de figuras),isso dura em torno de 1 minuto, o treino de lateralidade será realizado através do aplicativo ESPIM mobile, além dos lembretes emitidos pelo aplicativo. Você verá a imagem refletida e deverá realizar os exercícios que foram configurados pelo ESPIM web, que terão a duração máxima de 5 minutos. Após utilizar o aplicativo você irá responder um questionário de satisfação em relação ao uso do ESPIM.

Ambos os módulos fornecem contato direto com o terapeuta e instruções dos exercícios a serem realizados, e serão apagados do seu celular após o teste.

Após o procedimento de instalação ser realizado, iniciaremos a técnica por 5 a 10 minutos cada, os exercícios pré-determinados pelo pesquisador (abrir e fechar os dedos,

afastar e aproximar os dedos, dobrar e esticar o punho, dentre outros) e durante o uso o pesquisador utilizará o método *Think Aloud*, anotando suas falas, opiniões e observando as suas reações. Você também responderá a um questionário de opinião pontuando de 1 a 5, sendo 1 ruim e 5 bom, após o uso de cada tecnologia. Você realizará os dois testes no mesmo dia com duração média total de 45 minutos.

Dependendo do resultado, alterações serão feitas no aplicativo podendo desta forma ser solicitado que refaça os testes após as modificações, no dia e horário de sua conveniência.

Para isso você deve estar ciente de que:

1. Sua participação é voluntária e sua recusa não implicará em nenhum tipo de prejuízo às suas atividades laborais ou de estudo.

12. As informações contidas nas avaliações, poderão ser utilizadas para fins didáticos e em eventos ou trabalhos científicos, mas não serão expostos de forma que o (a) identifique e sua identidade será sempre preservada; desta forma garantimos sua privacidade e o sigilo quanto às informações prestadas.

3. Os riscos à sua saúde são mínimos, como ligeiro cansaço ao responder aos questionários ou desconforto no uso das técnicas.

4. Você é livre para desistir de participar deste trabalho, a qualquer momento, sem punição e sem prejuízo na sua atividade acadêmica e caso venha a desistir de participar da pesquisa o senhor (a) deverá avisar os pesquisadores.

5. Você não terá nenhum ganho monetário por participar do estudo.

6. Participar deste estudo não lhe dá direito a nenhum tipo de seguro saúde ou gastos;

7. Caso seja solicitada sua presença fora do horário ou em datas não agendadas será dado auxílio alimentação e transporte;

8. Os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não. Garantimos que quaisquer dúvidas que surjam antes, durante ou posteriormente aos procedimentos desta pesquisa serão devidamente esclarecidas pelos pesquisadores.

9. Em caso de dúvidas, você poderá tirá-la com os pesquisadores a qualquer momento, enquanto durar a pesquisa. Basta entrar em contato nos e-mails: isabelaternero@hotmail.com

ou velui@fmrp.usp.br, ou pelo tel. 3315-4417/ 3315-0046– das 07:00 às 19:00h de segunda a sextas-feiras. Em outros horários entrar em contato pelos e-mails ou pelo tel. (16) 996164112 / (16) 997957510, ficando assim com um canal de comunicação com os pesquisadores por 24 horas diárias.

Um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é composto por um grupo de pessoas que são responsáveis por supervisionarem pesquisas em seres humanos que estão sendo feitas na instituição e tem a função de proteger e garantir os direitos, a segurança e o bem-estar de todos os participantes de pesquisa que se voluntariam a participar da mesma. O CEP do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto está localizado no Subsolo do Hospital - Av. Bandeirantes, 3900 – Cidade Universitária, Ribeirão Preto - SP e funciona das 8:00 às 17:00 através do telefone (16) 3315 2228 e e-mail: cep@hcrp.fmrp.usp.br.

OBS: Você deverá ficar com uma via deste termo e o pesquisador com outra, sendo este assinado e rubricado em todas as páginas pelo participante e pelo pesquisador.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa. Recebi uma cópia deste termo e tive a possibilidade de lê-lo, com o qual concordo.

Ribeirão Preto, ____ de _____ 20 ____.

Nome do participante: _____

Assinatura: _____

Nome do pesquisador: _____

Assinatura: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- fase grupo controle:

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar do trabalho denominado “Efeito do acompanhamento remoto da técnica de espelho em lesões de plexo” Pesquisadora Responsável: Isabela Ternero Orientadora: Profa. Dra. Valéria Meirelles Carril Elui

Esclarecimento Geral:

Estamos desenvolvendo um projeto de pesquisa denominado “**Efeitos da técnica do espelho em lesões de plexo braquial**” e gostaríamos de convidá-lo (a) a participar deste trabalho. O objetivo deste trabalho é verificar a funcionabilidade do aplicativo de acompanhamento remoto - Método para amostragem de experiências e intervenção programada (ESPIM) Desta forma será baixado em seu celular Android o aplicativo ESPIM (no caso de você não ter esse celular será emprestado um durante os testes, e para uso em domicílio). Com este aplicativo o terapeuta/pesquisador programa a frequência, ou seja, os horários diários que deverá fazer a sessão, de 3 a 5 vezes por dia segundo a sua disponibilidade) e os exercícios a serem realizados e você receberá mensagens em seu celular avisando e o orientando o que deve ser feito). Você irá receber os avisos durante 15 dias. Ao final você vai responder um questionário sobre a facilidade e dificuldades do ESPIM, pontuando de 1 (ruim) e 5 (bom) sobre os aspectos do uso.

O aplicativo fornece contato direto com o terapeuta e instruções dos exercícios a serem realizados. O pesquisador utilizará o método *Think Aloud*, anotando suas falas, opiniões e observando reações.

Para isso você deve estar ciente de que:

1. Sua participação é voluntária e sua recusa não implicará em nenhum tipo de prejuízo ao seu tratamento ou seguimento neste hospital;

2. As informações contidas nas avaliações, poderão ser utilizadas para fins didáticos e em eventos ou trabalhos científicos, mas não serão expostos de forma que o (a) identifique e sua identidade será sempre preservada; desta forma garantimos sua privacidade e o sigilo quanto às informações prestadas;

3. Os riscos à sua saúde são mínimos, como ligeiro cansaço ao responder aos questionários ou desconforto no uso das tecnologias.

4. Você é livre para desistir, de participar deste trabalho, a qualquer momento, sem punição e sem prejuízo.

5. Você não terá nenhum ganho monetário por participar do estudo. As orientações e tratamento da terapia ocupacional, no dia e horário acordados.

6. Os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não. Garantimos que quaisquer dúvidas que surjam antes, durante ou posteriormente aos procedimentos desta pesquisa serão devidamente esclarecidas pelos pesquisadores.

7. Em caso de dúvidas, você poderá tirá-la com os pesquisadores a qualquer momento, enquanto durar a pesquisa. Basta entrar em contato nos e-mails: isabelaternero@hotmail.com ou velui@fmrp.usp.br, ou pelo tel. 3315-4417/ 3315-0046– das 07:00 às 19:00h de segunda a sextas-feiras. Em outros horários entrar em contato pelos e-mails ou pelo tel. (16) 996164112/ (16) 997957510, ficando assim com um canal de comunicação com os pesquisadores por 24 horas diárias.

Um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é composto por um grupo de pessoas que são responsáveis por supervisionarem pesquisas em seres humanos que estão sendo feitas na instituição e tem a função de proteger e garantir os direitos, a segurança e o bem-estar de todos os participantes de pesquisa que se voluntariam a participar da mesma. O CEP do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto está localizado no Subsolo do Hospital - Av. Bandeirantes, 3900 – Cidade Universitária, Ribeirão Preto - SP e funciona das 8:00 às 17:00 através do telefone (16) 3315 2228 e e-mail: cep@hcrp.fmrp.usp.br.

OBS: Você deverá ficar com uma via deste termo e o pesquisador com outra, sendo este assinado e rubricado em todas as páginas pelo participante e pelo pesquisador.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa. Recebi uma cópia deste termo e tive a possibilidade de lê-lo, com o qual concordo.

Ribeirão Preto, ____ de _____ 20 ____.

Nome do participante: _____

Assinatura: _____

Nome do pesquisador: _____

Assinatura: _____

Apêndice B – Ficha de avaliação

Ficha de avaliação () inicial Data _____

Nome: _____ idade: _____

Tipo de lesão: _____ sexo: _____

Dominância: _____

Goniometria:

Principais movimentos	Medida		Parâmetro
	Direita	Esquerda	
OMBRO			
Flexão			0-180°
Extensão			0 -45 °
Abdução			0 -180 °
Adução			0 -135°
Rotação interna			0 -90°
Rotação externa			0 -90 °
COTOVELO			
Flexão			0 -145°
RADIO ULNAR			
Pronação			0 -90 °
Supinação			0 -90 °
PUNHO			
Flexão			0 -90°
Extensão			0 -70°
Desvio Ulnar			0 -45°
Desvio radial			0 -20 °

Teste de força muscular:

Movimento dos músculos	Gr au 0	Gr au 1	Gr au 2	Gr au 3	Gr au 4	Gr au 5
Elevação escapular						
Flexão de ombro						
Extensão do ombro						
Abdução do ombro						
Adução do ombro						
Rotação interna do ombro						
Rotação externa						
Flexão do cotovelo						
Extensão do cotovelo						
Supinação do antebraço						
Pronação do antebraço						
Flexão do punho						
Extensão do punho						
Flexão interfalangeana						
Extensão dos dedos						
Abdução dos dedos						
Adução dos dedos						

Escala EVA

Apêndice C – Questionário de satisfação

Questionário de satisfação

Questionário elaborado com a pontuação de 1 a 5 de acordo com a tabela abaixo:

Responda as questões abaixo referente ao uso do método, de acordo com o seu nível de satisfação					
Estou satisfeito com o serviço recebido:					
Características	Totalmente insatisfeito	Pouco satisfeito	Parcialmente satisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
Peso	1	2	3	4	5
Conforto	1	2	3	4	5
Facilidade para vestir	1	2	3	4	5
Facilidade de manusear	1	2	3	4	5

Praticidade	1	2	3	4	5
Dimensões	1	2	3	4	5
Estabilidade de segurança	1	2	3	4	5
Eficácia	1	2	3	4	5

O que achou sobre fazer essa técnica do espelho?

O que te impediu de realizar a técnica do espelho?

Apêndice D – avaliação grupo controle

Ficha de avaliação grupo controle

Nome: _____ idade: _____

Celular (versão android): _____ Marca do celular: _____

Horários para lembrete: _____

Responda as questões abaixo referente ao uso do método, de acordo com o seu nível de satisfação					
Estou satisfeito com o serviço recebido:					
Características	Totalmente insatisfeito	Pouco satisfeito	Parcialmente satisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
Facilidade para instalar	1	2	3	4	5

Facilidade de uso	1	2	3	4	5
Efeito sonoro dos lembretes	1	2	3	4	5
Facilidade de manusear	1	2	3	4	5
Praticidade	1	2	3	4	5
Viabilidade de uso	1	2	3	4	5
Eficácia	1	2	3	4	5

Em relação ao uso do aplicativo, você acha que ele ajuda a te lembrar dos compromissos?

Você usaria no seu dia a dia para auxiliar em um tratamento?

Você recomendaria o uso do aplicativo

Apêndice E – Dados do grupo controle e grupo de estudo

Figura - Categorização dos participantes do grupo de estudo

ÍTEM	SUJEITO	SEXO	IDADE	LADO DA LESÃO	TIPO DE LESÃO	DOMINÂNCIA
		MASCU	4	ESQUERDA	COMPLETA	DESTRO
1	LINO		8	RDA	LETA	RO
		MASCU	2	ESQUERDA	PARCIAL	DESTRO
2	LINO		5	RDA	AL	RO
		MASCU	3	ESQUERDA	COMPLETA	DESTRO
3	LINO		4	RDA	LETA	RO

	ombro				cotovelo		ulnar	radio		punho			
	flexão	extensão	abdução	adução	rotação interna	rotação externa	flexão	pronação	supinação	flexão	extensão	desvio ulnar	desvio radial
sujeito 1	5°	0°	5°	5°	5°	0°	10°	0°	0°	0°	0°	5°	0°
sujeito 2	0°	0°	5°	5°	0°	5°	5°	0°	0°	0°	0°	0°	0°
sujeito 3	0°	0°	5°	0°	0°	5°	5°	5°	0°	5°	0°	0°	0°
sujeito 4	60°	0°	65°	20°	0°	0°	45°	5°	0°	5°	0°	0°	0°
sujeito 5	70°	0°	75°	30°	0°	0°	40°	0°	0°	0°	0°	5°	0°
sujeito 6	0°	0°	5°	5°	0°	5°	0°	5°	0°	0°	0°	5°	5°
sujeito 7	0°	0°	5°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°	0°

Sujeito		
1	8	6
Sujeito		
2	5	4
Sujeito		
3	6	7

Sujeito		
4	7	4
Sujeito		
5	8	7
Sujeito		
6	3	4
Sujeito		
7	10	8

QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO							
S	FA		FEITOS SONOROS		FA		E
	CILIDADE	FA	DOS	CILIDADE	PRA	VIA	
	PARA	CILIDADE	LEMBRET	PARA	TICIDADE	BILIDADE DO	
	INSTALAR	DE USO	ES	MANUSEAR		USO	FICÁCIA
S							
ujeito 1	4	4	5	4	4	4	3
S							
ujeito 2	4	4	3	3	4	4	3
S							
ujeito 3	3	3	3	3	3	3	3
S							
ujeito 4	5	5	5	4	4	4	4
S							
ujeito 5	4	3	3	5	4	2	2
S							
ujeito 6	4	4	4	5	4	4	4

	S						
ujeito 7	3	3	3	3	3	2	2

Anexo A – parecer comitê de ética

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Validação dos Modelos para Terapia do Espelho Interativa Remota

Pesquisador: Isabela Ternero

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 99580718.5.0000.5440

Instituição Proponente: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP -

Patrocinador Principal: Capes Coordenação Aperf Pessoal Nível Superior

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.975.632

Apresentação do Projeto:

A técnica do espelho exige uma frequência de sessões diárias com duração média de 5 a 15 minutos, para isso, é preciso que o cliente mantenha o comprometimento em realizar em seu domicílio os exercícios propostos, outro fator influenciador para a eficácia do tratamento é a necessidade da presença de um terapeuta capacitado acompanhando a técnica, o que na maioria dos casos é inviável.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste trabalho é a validação dos Módulos para terapia do espelho interativa remota, através do aplicativo TEI – (Terapia do espelho interativo) e gerenciado pelo Método para amostragem de experiências e intervenção programada (ESPIM).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Foram acrescentados e estão adequados ao objetivo do estudo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É um estudo experimental crossover de desenvolvimento de produto segundo a fase de otimização proposta por Paul e Beitz (2014) e com a abordagem de sujeito único visando a validação do produto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os autores acataram as sugestões e fizeram as adequações no TCLE e projeto.

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

Continuação do Parecer: 2.975.632

Recomendações:

não se aplica

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa Versão 2 – modificado em 11/10/2018, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Versão 2 – modificado em 11/10/2018, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1160912.pdf	15/10/2018 11:43:34		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMOCORRECAO.docx	15/10/2018 11:43:18	Isabela Ternero	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	CORRECAO.doc	15/10/2018 11:42:33	Isabela Ternero	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	ACEITECER.docx	13/10/2018 16:05:04	Isabela Ternero	Aceito
Outros	CARTAAALTERACAO.docx	13/10/2018 16:04:19	Isabela Ternero	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	COMITE.doc	23/09/2018 19:17:13	Isabela Ternero	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	09/09/2018 23:17:56	Isabela Ternero	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo.docx	28/08/2018 22:06:48	Isabela Ternero	Aceito
Folha de Rosto	folha.docx	11/07/2018 11:54:15	Isabela Ternero	Aceito

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
 Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
 UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
 Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br

Continuação do Parecer: 2.975.632

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIBEIRÃO PRETO, 22 de Outubro de 2018

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
(Coordenador(a))

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br