



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
CURSO DE FISIOTERAPIA

FRANCISCO LEITE EVANGELISTA PIMENTEL

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO VIRTUAL PARA O
PACIENTE ONCOLÓGICO DE MAMA**

CAMPINA GRANDE, PB

2014

FRANCISCO LEITE EVANGELISTA PIMENTEL

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO VIRTUAL PARA O
PACIENTE ONCOLÓGICO DE MAMA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Departamento de
Fisioterapia da Universidade Estadual
da Paraíba em cumprimento às
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Fisioterapia.

Orientador(a): Profa. Dra. Railda
Shelsea Taveira Rocha do Nascimento

CAMPINA GRANDE

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

P644d Pimentel, Francisco Leite Evangelista.
Desenvolvimento de um protocolo de reabilitação virtual para o paciente oncológico de mama [manuscrito] / Francisco Leite Evangelista Pimentel. - 2014.
52 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.
"Orientação: Profa. Dra. Railda Shelsea Taveira Rocha do Nascimento, Departamento de Fisioterapia".

1. Fisioterapia. 2. Neoplasia mamária. 3. Terapia de Exposição à Realidade Virtual. I. Título.

21. ed. CDD 615.82

FRANCISCO LEITE EVANGELISTA PIMENTEL

**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO VIRTUAL
PARA O PACIENTE ONCOLÓGICO DE MAMA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Departamento de
Fisioterapia da Universidade Estadual da
Paraíba em cumprimento às exigências
para obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Aprovado em: 21/11/2014.

BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Raílda Shelsea Taveira Rocha do Nascimento
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profª. Ms. Nadja Vanessa de Almeida Ferraz
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Esp. Maíra Creusa Farias Belo
Faculdade Maurício de Nassau

Dedico primeiramente a Deus que me deu força e determinação. A meus pais Daise e Alberto que tanto esforço fizeram para que eu aqui chegasse. Que um dia eu possa retribuir de forma igual todo o esforço que fizeram por mim.

Também dedico a todos que de alguma forma contribuíram na minha caminhada aos amigos, colegas e pacientes que tanto me ensinaram.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **DEUS** pelo dom da vida, e a oportunidade de ter chegado ao término de mais uma jornada, por me dar força e coragem de seguir em frente e por me tornar mais humano através dos conhecimentos adquiridos durante o curso.

Aos meus Pais **Alberto e Daise** pelo abrigo carinho, esforço e sacrifício desprendidos para minha formação e para minha vida. Minha sincera e eterna gratidão a **DEUS** por tê-los colocado em minha vida. A minha avó **Eunice** pelo amor carinho e conselhos dados e pela grande contribuição na minha formação como pessoa; As minhas irmãs **Bruna e Juliana** pelo companheirismo e compreensão que sempre demonstraram; Aos meus familiares que tanto me incentivaram e apoiaram durante a minha caminhada até aqui; A minha namorada **Luana** pelo amor, companheirismo e compreensão a mim concedidos, que eu possa corresponder a esses sentimentos sempre de forma igual.

Aos colegas e amigos os quais fiz durante a graduação em especial **Wesley e Geilson** pelo grande apoio, força, conhecimento e valores que me passaram durante esta jornada. Pelas alegrias e tristezas que compartilhamos e a compreensão que tiveram nos meus dias ruins ao me incentivar a melhorar.

A professora e orientadora **Railda Nascimento** por todas as oportunidades a mim concedidas de me aprimorar profissional e humanamente. Por auxiliar, guiar e aconselhar sempre que necessário. Por mostrar que o conhecimento sem a humanidade de nada vale. Pelo carinho de mãe que foi por ela empregado a mim e meus companheiros de LCTS. As supervisoras e amigas **Emanuela Barros e Nadja Ferraz** pelos conhecimentos passados e paciência em nos auxiliar nas horas de necessidade.

As minhas **companheiras de LCTS** por terem me proporcionado tantos momentos bons desde que iniciamos nossa jornada no ano de 2012, pela ajuda e apoio também nas horas difíceis e pelos conhecimentos que adquirimos juntos. À minha parceira de projeto **Marieliza Braga**, sem a qual eu não conseguiria realizar metade dos objetivos que alcançamos nos projetos que nos propusemos a realizar.

*"Sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus,
que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá."*

Ayrton Senna

RESUMO

O câncer de mama é uma das patologias mais incidentes e estigmatizantes da atualidade. Segundo a Sociedade Brasileira de Mastologia 70% dos pacientes tem o caso diagnosticado com estadiamento III ou IV o que acarreta um tratamento mais agressivo o qual envolve a cirurgia, quimioterapia, radioterapia e hormonioterapia sendo comum a associação de dois ou mais tipos de abordagens. Em paralelo a fisioterapia se consolida de forma essencial uma vez que recupera a funcionalidade do membro superior homolateral à cirurgia. Sabe-se que o tratamento convencional da fisioterapia é repetitivo e geralmente monótono, justificando a necessidade de novas abordagens terapêuticas. Nesse contexto, a reabilitação virtual surge como ferramenta complementar ao tratamento fisioterapêutico convencional e o *Nintendo Wii®*, console lançado em 2005 e seus jogos *Wii Sports* e *Wii Sports Resort* oferecem possibilidades que podem se adequar ao tratamento convencional. Para tanto fez-se necessária a criação de um protocolo personalizado para o paciente oncológico, visto que este possui particularidades distintas de acordo com as limitações a ele impostas pelo tratamento clínico da doença. O objetivo do trabalho foi a elaboração de um protocolo de Reabilitação Virtual personalizado para o paciente oncológico de mama e a avaliação da viabilidade de aplicação deste. A pesquisa é do tipo pré-experimental realizada nas dependências do Laboratório de Ciências e Tecnologia em Saúde (LCTS/UEPB/FAP), com indivíduos maiores de 18 anos saudáveis e pacientes acometidos por neoplasia mamária maligna, função cognitiva preservada e capacidade para operar o jogo. A elaboração do protocolo teve início com uma revisão bibliográfica a respeito da reabilitação virtual, abordando o câncer de mama, breve histórico dos jogos virtuais, conceitos de realidade virtual, descrição do *Nintendo Wii®* e sua atuação na fisioterapia além da descrição dos jogos *Wii Sports* e *Wii Sports Resort*. O passo seguinte foi a análise dos jogos relacionando seus movimentos e músculos envolvidos, respectivamente, com a finalidade de determinar em que momento do tratamento deveriam ser utilizados. Estes foram organizados numa tabela que contempla os seguintes indicadores: articulação; movimento realizado; posicionamento do paciente e a musculatura envolvida. Antes da aplicação do protocolo de reabilitação virtual foram analisados os exercícios da fisioterapia convencional prescritos a fim de substituir o movimento pelo seu correspondente, estipulado no protocolo de reabilitação virtual personalizado. Os testes iniciais foram realizados em indivíduos saudáveis visando a comprovação da efetividade dos movimentos descritos no protocolo, a etapa posterior foi a utilização do protocolo de reabilitação virtual associado a fisioterapia convencional, possibilitando a substituição dos movimentos da terapia convencional pelo movimento proporcionado pelo jogo, respeitando-se os critérios de inclusão e tempo de aplicação de cada sessão de reabilitação virtual. Os resultados obtidos foram contemplados pela construção do protocolo de reabilitação virtual personalizado e sua aplicação, comprovando a viabilidade na associação ao tratamento convencional.

Palavras-Chaves: Fisioterapia, Câncer de Mama, Reabilitação Virtual.

ABSTRACT

Breast cancer is one of the most incident and stigmatizing pathologies today. According to the *Sociedade Brasileira de Mastologia*, 70% of the patients have their case diagnosed with stage III or IV, which result in a more aggressive treatment, involving surgery, chemotherapy, radiotherapy and hormonotherapy, being common the association of two or more kinds of approaches. In parallel, physiotherapy consolidates in an essential way since it recovers the ipsilateral upper limb function to surgery. It is known that the treatment of conventional therapy is repetitive and boring, justifying the need for new therapeutics approaches. In this context, the virtual rehabilitation rises as complementary tool to the treatment of conventional physiotherapeutic and the *Nintendo Wii*®, a console launched in 2005 and its games *Wii Sports* e *Wii Sports Resort* offer possibilities that can suit to the conventional treatment. For that it was necessary to create a custom protocol for the cancer patient, since he has distinctive particularities according to the limitations imposed by the clinical treatment of the disease. The objective of this work was the elaboration of a custom protocol of Virtual Reahabilitation for the patient of breast cancer and the evaluation of its feasibility of applying. This is a pre-experimental research, performed on the premises of the *Laboratório de Ciências e Tecnologia em Saúde (LCTS/UEPB/FAP)*, with larger individuals 18 healthy and patients suffering from malignant neoplasm, with cognitive function preserved, and ability to operate the game. The preparation of the protocol began with a literature review of virtual rehabilitation, addressing the breast cancer, a brief history of virtual games, concepts of virtual reality, description of *Nintendo Wii*® and its role in physiotherapy besides the description of *Wii Sports* and *Wii Sports Resort* games. The next step was to analyze the games, relating the movements and muscles involved, respectively, in order to determine when the treatment should be used. The movements were organized into a table that includes the following indicators: articulation, movements performed, patient positioning, and muscles involved. Before application of the protocol of virtual rehabilitation, exercises of conventional physiotherapy prescribed were analyzed, in order to replace the movement by its corresponding stipulated in the custom protocol of virtual rehabilitation. Initial tests were conducted in healthy individuals aimed at proving the effectiveness of the movements prescribed in the protocol. The subsequent step was the use of the protocol of virtual rehabilitation, associated with conventional physiotherapy, enabling the replacement of conventional therapy movements by movements provided by the game, respecting the inclusion criteria and application time for each session of virtual rehabilitation. The results were contemplated for the construction of the custom protocol of virtual rehabilitation and its application, proving its feasibility in association with the conventional treatment.

Key-words: Physiotherapy, Breast Cancer, Virtual Rehabilitation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - *Avatar* criado para o teste inicial, realizado com indivíduos saudáveis 23
- Figura 2** - Em sedestação, Indivíduo saudável realizando flexão de ombro a 90°, 24 associando o exercício terapêutico ao game.
- Figura 3** - Em sedestação, Indivíduo saudável realizando flexão de ombro a 180°, 25 associando o exercício terapêutico ao game.
- Figura 4** - Em sedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro, 25 durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 5** - Em sedestação, visão do Indivíduo saudável realizando a extensão de 26 ombro, durante a associação do exercício terapêutico ao game
- Figura 6** - Em sedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro 27 direito e flexão de cotovelo homolateral, flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 7** - Em sedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro 27 direito e flexão de cotovelo homolateral, flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 8** - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a flexão de ombro a 28 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 9** - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a flexão de ombro a 180° durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 10** - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a flexão de ombro a 29 180° durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 11** - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro 29 a durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 12** - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro 30 direito e flexão de cotovelo homolateral, flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 13** - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro 31 direito e flexão de cotovelo homolateral, flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.
- Figura 14** - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a flexão de ombro 31

esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

Figura 15 - *Avatar* do paciente submetido ao teste do protocolo de Reabilitação Virtual. 39

Figura 16 - Paciente durante o jogo de arco e flecha, sendo assistida pelo fisioterapeuta. 40

Figura 17 - Paciente em bipedestação, executando a flexão de ombro esquerdo a 90°, flexão de ombro esquerdo a 90°, flexão de ombro direito a 90° e colovelo direito. 40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Descrição dos movimentos para o protocolo de Reabilitação Virtual.	32
-----------------	--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

MB - Megabyte

SD - Security Digital

ADM - Amplitude de Movimento

AVE - Acidente Vascular Encefálico

INCA - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva

LCTS - Laboratório de Ciência e Tecnologia em Saúde

FAP - Fundação Assistencial da Paraíba

UEPB - Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 CÂNCER DE MAMA	16
3.1.1 Abordagem terapêutica no Câncer de Mama	16
3.1.2 A fisioterapia no Câncer de Mama	17
3.2 CONCEITO DE REALIDADE VIRTUAL	18
3.2.1 Exergames	18
3.2.2 Nintendo Wii™	18
3.2.3 Wii Sports e Wii Sports Resort	19
3.2.4 Nintendo Wii® e a Fisioterapia	19
4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	20
4.1 TIPO DE PESQUISA	20
4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA	20
4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	20
4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	20
4.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	20
4.6 INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	21
4.7 PROCEDIMENTOS DE DESENVOLVIMENTO DO PROTOCOLO	21
4.8 ASPECTOS ÉTICOS	22
5 RESULTADOS OBTIDOS	23
6 DISCUSSÃO	42
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
8 PERSPECTIVAS FUTURAS	46
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICES	49
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	50
Apêndice B – Termo de Autorização de Uso de Imagem	52

1 INTRODUÇÃO

A neoplasia da glândula mamária é um dos tipos mais frequentes de tumor em humanos, uma vez que esse tecido, frente às suas características de desenvolvimento e de interações fisiológicas, principalmente no organismo feminino, apresenta maior probabilidade de ocorrência de erros informacionais e processuais associados ao material genético, com forte impacto sobre o perfil metabólico da célula afetada (INCA, 2014).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Mastologia, 70% dos casos de câncer de mama são diagnosticados em estágio III ou IV implicando em tratamento mais agressivo, aumento do risco de complicações, redução da sobrevida pela doença e manutenção das taxas de mortalidade elevadas, consequência do provável diagnóstico tardio.

Vale salientar que o diagnóstico precoce possibilita a indicação e prescrição do tratamento. A abordagem terapêutica do câncer de mama envolve cirurgia, quimioterapia, radioterapia, hormonioterapia e imunoterapia. Normalmente, os tratamentos preconizados associam duas ou mais propostas, levando em consideração, as características individuais, tanto psicológicas, como clínicas, visando obter melhor qualidade de vida pós-tratamento.

Paralelamente aos tratamentos clínicos, a fisioterapia passou a desempenhar um papel imprescindível na abordagem transdisciplinar desse tipo de paciente, possibilitando terapêuticas físicas que tratam desde a precoce recuperação funcional da cintura escapular e do membro superior homolateral à cirurgia, até a prevenção de complicações decorrentes do procedimento (CAMARGO; MARX, 2000).

Atualmente, surgiu uma alternativa terapêutica funcional aproveitando a realidade virtual desenvolvida, em meados do século XX, a princípio para fins militares e posteriormente utilizada em outros campos de atuação chegando finalmente aos vídeos games, onde foi de fato aprimorada para proporcionar uma experiência mais imersiva ao usuário.

Os consoles vêm evoluindo constantemente e como consequência tem proporcionado novas ferramentas e recursos para interagir com o usuário do jogo.

Atualmente os vídeo games encontram-se na sétima geração tendo como principais exemplos o *Playstation 3*®, que se utiliza de uma câmera para captação de movimentos do jogador e de um joystick munido de sensores de movimentos os quais são captados pela referida câmera (*Playstation Move*®); O *Xbox 360*® que através de seu sensor, o *Kinect*®, permite o escaneamento do jogador através de uma câmera infravermelha (que capta o corpo

do jogador e detecta profundidade e movimentos) e uma outra câmara responsável pelo reconhecimento da face do jogador não sendo necessários joysticks para a utilização de seus jogos; e o *Nintendo Wii*®, o mais vendido dentre os outros consoles citados (MONTEIRO, 2011).

O *Nintendo Wii*® foi anunciado no ano de 2005, veio a revolucionar o mercado de consoles uma vez que através do seu joystick, o *Wii Remote*®, reproduz os movimentos realizados pelo jogador na tela através de sensores infravermelhos cuja precisão de movimentos se dá através de acelerômetros que detectam movimentos nos eixos básicos (X, Y e Z). Através de mensagens positivas e incentivadoras, os jogos deste console, possibilitam ao jogador a melhora do seu desempenho a medida que ganham prática com o jogo.

O potencial deste aparelho tem se mostrado como uma nova ferramenta aos fisioterapeutas, tornando o tratamento mais atraente e dinâmico ao paciente, auxiliando no ganho de amplitude de movimento e propriocepção uma vez que seus jogos oferecem uma gama de movimentos que podem ser associados à fisioterapia convencional.

A reabilitação virtual como alternativa direcionada ao paciente submetido a mastectomia surge com potencial para dinamizar o tratamento oncofuncional, através da utilização do *Nintendo Wii*®, justificando a necessidade do desenvolvimento de um protocolo específico para o paciente oncológico de mama.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um protocolo específico de reabilitação virtual utilizando o console *Nintendo Wii*® para o paciente oncológico de mama.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Avaliar a viabilidade da aplicação do protocolo de reabilitação virtual para o paciente oncológico de mama.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CÂNCER DE MAMA

No Brasil, as últimas décadas demonstram alterações importantes no seu perfil demográfico devido a fatores como a urbanização, industrialização e avanço dos diversos setores incluindo o setor farmacêutico, tem proporcionado maior expectativa de vida ao indivíduo e, conseqüentemente, aumentando a exposição a fatores que levam a um estilo de vida muitas vezes não salutar e que poderá contribuir para o surgimento de doenças crônicas como o câncer. (INCA, 2014).

De acordo com o numero estimado pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) para 2014/2015 e de aproximadamente 576 mil casos novos de câncer no Brasil, incluindo os casos de pele não melanoma, que é o tipo mais incidente para ambos os sexos (182 mil casos novos), seguido de próstata (69 mil), mama feminina (75 mil), colón e reto (33 mil), pulmão (27 mil), estomago (20 mil) e colo do útero (15 mil) (INCA, 2014).

Considerando o câncer de mama, os sinais de alerta correspondem ao nódulo mamário, assimetria, retração da pele, recente retração do mamilo, descarga papilar sanguinolenta e alterações eczematosas na aréola (BRASIL, 2010).

Os principais fatores associados a risco aumentado de desenvolver câncer de mama são: sexo feminino, avanço da idade, menarca precoce, menopausa tardia, primeira gestação tardia, obesidade na pós-menopausa, exposição à radiação ionizante em altas doses, exposição a pesticidas/organoclorados, tabagismo, história de câncer de ovário ou de mama, história de doença mamária benigna, alta densidade mamária, mutações genéticas (BRCA - 1 e BRCA - 2) e história familiar de câncer de mama. Isto demonstra que o câncer é uma doença multifatorial que possui mecanismos patogênicos ainda não totalmente conhecidos. (BRASIL, 2004; THULER, 2003).

3.1.1 Abordagem terapêutica no Câncer de Mama

A abordagem terapêutica do câncer envolve várias modalidades que podem ser divididas em tratamento cirúrgico, radioterapia e tratamentos clínicos, os quais englobam a

quimioterapia, hormonioterapia e imunioterapia. Frequentemente, é necessário combinar essas modalidades com o propósito potencializar a capacidade de destruição das células neoplásicas (CONCEIÇÃO; LOPES, 2008).

Segundo o Ministério da Saúde (2004) em seu consenso de controle do câncer de mama, o tipo cirúrgico determinado vai variar de acordo com o estadiamento da doença, variando de conservadora (tumorectomias e quadrantectomias) com retirada de linfonodos axilares, à mastectomia, tida como cirurgia não conservadora, sendo ela dividida em mastectomia simples (retirada de mama, pele e complexo aréolo-papilar); mastectomia radical modificada (preserva um ou ambos os músculos peitorais); mastectomia radical (retirada dos músculos peitorais e complexo de linfonodos axilares) (BRASIL, 2004)

Como o tratamento cirúrgico curativo envolve muitas vezes a completa remoção do tumor primário em extensão, ressecando parcial ou radicalmente o órgão comprometido, o advento da quimioterapia e as novas técnicas de radioterapia, entretanto, vieram a contribuir para o tratamento da doença microscópica, permitindo, nos últimos anos, uma nova abordagem na extensão da cirurgia para o câncer (INCA, 2011).

3.1.2 A Fisioterapia no Câncer de Mama

Tendo em vista as complicações que podem se instalar, o tratamento fisioterapêutico oncofuncional preconiza a intervenção precoce desde antes da cirurgia, através de orientações posturais, consequências funcionais da cirurgia e exercícios que visam reduzir o impacto na cirurgia sobre a funcionalidade do membro homolateral à cirurgia. Após a cirurgia a atuação da fisioterapia será iniciada com exercícios posturais e mobilizações além das orientações posturais, sendo mantida esta conduta na primeira quinzena após a cirurgia, fase na qual a paciente ainda se encontra com dreno. Após este período os exercícios ativos assistidos e ativos livres são implementados objetivando o ganho de amplitude de movimento e a inibição de posturas inadequadas no menor tempo hábil (JAMMAL, 2008).

Além dos exercícios para recuperação da amplitude de movimento do ombro a fisioterapia deverá voltar também os esforços para a prevenção de seroma, linfedema e aderências cicatriciais, que são também consequências comuns a diversos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico do câncer mamário (CAMARGO; MARX, 2000).

3.2 CONCEITO DE REALIDADE VIRTUAL

Datada de meados do século XX, a Realidade Virtual, era voltada para o treinamento militar, segundo Rosenblum e cols. (1995), a tecnologia foi disseminada para áreas, como Medicina, Engenharia entre outras. É responsável por proporcionar uma maior interação com o usuário, na qual a possibilidade de visualizar ambientes diversos juntamente com outros órgãos do sentido, como audição e tato, aumenta a sensibilidade do usuário. O envolvimento do usuário não está limitado apenas a adequação às novas tecnologias, mas sim o desenvolvimento de raciocínio, estratégias e percepção (KASTRUP, 2004).

3.2.1 Exergames

Os exergames são jogos que priorizam a atividade física. Alguns estudos demonstram que dependendo da interação do praticante podem se tornar sim exercícios físicos (SANTOS, 2010).

A experiência dos exergames combina a atividade física do usuário com a tecnologia interativa dos computadores. (MULLER et al., 2008).

Segundo Sousa (2011) os exergames fornecem feedback sensorial ao usuário possibilitando assim seu aprendizado e controle motor, tornando-se uma ferramenta ao processo de reabilitação (SOUSA, 2011)

3.2.2 Nintendo Wii®

O *Wii*® é um console de videogame doméstico produzido pela *Nintendo*®. É um videogame da sétima geração e o quinto console da *Nintendo GameCube*®, que foi lançado em 2001 no mercado americano e japonês. O usuário controla um avatar que aparece em um ambiente de jogos virtuais na tela da televisão. Este avatar pode ser feito para aparecer na imagem do usuário e tem sido dado o nome de "*Mii*" (PARATELLA, 2011).

O usuário pode mudar características do avatar para fazer a sua semelhança mais realista incluindo cor da pele, estilo de cabelo, óculos, sobrancelhas forma e cor, forma e cor dos olhos, roupas e tamanho. Este "*Mii*" é guardado com o nome de usuário e pode ser usado para jogar em todas as sessões subsequentes (PARATELLA, 2011).

O console utiliza o *Wii Remote* para captar os movimentos realizados pelo usuário o que, segundo Santos (2010), pode proporcionar uma série de atividades interessantes para o

uso terapêutico. O controle funciona de duas formas, sendo a primeira através de acelerômetros que captam os movimentos realizados nos eixos cartesianos X, Y e Z e a segunda através do infravermelho, que é responsável pela coordenação fina mais apurada necessária a alguns jogos (SANTOS, 2010).

3.2.3 *Wii Sports e Wii Sports Resort*

O *WiiSports e Wii Sports Resort* são pacotes de jogos esportivos que oferecem ao jogador atividades desportivas distintas, dentre as quais algumas tem subcategorias e cada uma utilizando o controle do *Wii* para uma sensação mais natural, intuitiva e realista. Os jogadores podem utilizar as suas próprias caricaturas *Mii* no jogo e jogar contra os *Miis* dos seus amigos, para uma experiência mais personalizada. À medida que os jogadores melhoram, os níveis de habilidade dos seus *Miis* aumentam, de forma que eles possam verificar seu nível de progressão (PARATELLA, 2011).

3.2.4 *Nintendo Wii® e a Fisioterapia*

Os benefícios da utilização do *Nintendo Wii®* na Fisioterapia, como ferramenta terapêutica na literatura, incluem as correções da postura e do equilíbrio, o aumento da capacidade de locomoção, da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, além da motivação do paciente (MERIANS et al., 2002).

É importante salientar que para efetividade do *Nintendo Wii®* como instrumento de reabilitação na fisioterapia, o fisioterapeuta com conhecimento específico deve estar presente afim de corrigir e realizar a prevenção de posturas inadequadas que possam vir a lesar ou agravar o quadro do paciente.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 TIPO DE PESQUISA

Pesquisa do tipo pré-experimental, caracterizada pela ausência de comparação entre dois grupos, porque não há grupo de controle.

4.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada nas dependências do Laboratório de Ciências e Tecnologia em Saúde (LCTS/UEPB/FAP), localizado no Centro de Cancerologia Dr. Ulisses Pinto do Hospital Fundação Assistencial da Paraíba (FAP).

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Inicialmente, foram selecionados para fazer parte do plano piloto da pesquisa indivíduos saudáveis, seguidos de pacientes oncológicos de mama identificados entre os pacientes que fazem parte do LCTS/UEPB/FAP. Ambos, independente do gênero, maiores de 18 anos e que mantenham cognição preservada e capacidade de operar o jogo.

4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Indivíduos saudáveis que aceitaram participar da pesquisa;
- Pacientes portadores câncer de mama, submetidos a qualquer tipo de mastectomia, encaminhados pela equipe de mastologia do Centro de Cancerologia Dr. Ulisses Pinto do Hospital Fundação Assistencial da Paraíba (FAP) para o Serviço de Fisioterapia Oncofuncional do Laboratório de Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba (LCTS/UEPB/FAP).

4.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Cardiopatia ou doença sistêmica já instalada;
- Metástase óssea;

- Presença de edema, seroma, linfangite, linfocele e/ou linfedema.

4.6 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram:

- O console de *Nintendo Wii*® e o joystick *Wii Remote*® com o seu acessório *Nunchuck*. O aparelho possui memória interna de 512MB com possibilidade de expansão por acoplamento de cartão SD. Seus jogos utilizam discos de 12 cm e conexão à rede wireless de 802.1b/g. Seu funcionamento se dá por sensores de led infravermelhos onde são captados e reproduzidos na tela os movimentos nos eixos X, Y e Z. (FINCO, 2010; PARATELLA, 2011).
- Os jogos *Wii Sports* e *Wii Sports Resort*;
- Um monitor da marca Sony de referência FWD-42PV1, com display de 42 polegadas.

4.7 PROCEDIMENTOS DE DESENVOLVIMENTO DO PROTOCOLO

A princípio foi realizada uma revisão bibliográfica referente à reabilitação virtual abordando o câncer de mama, breve histórico dos jogos virtuais, conceitos de realidade virtual, descrição do *Nintendo Wii*® e sua atuação na fisioterapia além da descrição do jogo *Wii Sports* e *Wii Sports Resort* e suas subcategorias.

O passo seguinte foi analisar os jogos *Wii Sports* e *Wii Sports Resort* com relação a seus movimentos e músculos envolvidos nos mesmos a fim de determinar em que fase de tratamento serão utilizados, organizando-os em uma tabela que descreve respectivamente: articulação; movimento realizado; posicionamento do paciente e a musculatura envolvida.

Antes da aplicação do protocolo de reabilitação virtual e prévia avaliação, onde foram analisados os exercícios da fisioterapia convencional prescritos, para os pacientes submetidos ao protocolo de atendimento do LCTS/UEPB/FAP, um dos exercícios foi substituído pelo seu correspondente descrito no protocolo de reabilitação virtual.

Foram testados todos os movimentos apresentados pela tabela com um indivíduo saudável a fim de comprovar a efetividade de cada movimento descrito no protocolo.

Por último, utilizando este protocolo, foi realizado atendimento de reabilitação virtual, associado a fisioterapia convencional, com pacientes oncológicos, respeitando as condições

de substituição de um dos exercícios da terapia convencional pelo movimento proporcionado pelo jogo, bem como das condições previstas nos critérios de inclusão e o tempo de aplicação de cada sessão utilizando reabilitação virtual.

4.8 ASPECTOS ÉTICOS

Inicialmente o projeto de pesquisa foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB seguindo as diretrizes e normas aprovadas pelo Conselho Nacional de Saúde, através da Resolução número 466, de 12 de dezembro de 2012, aprovado com o protocolo de número 307635149.9.0000.5187.

Os indivíduos e pacientes envolvidos foram esclarecidos quanto à relevância dos estudos realizados e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Autorização de Uso de Imagem, que foi lido e assinado em duas vias pelo participante e pesquisador, onde uma das vias ficou com o pesquisador, a outra com o participante, por medida de segurança e visando o arquivo da documentação de ambas as partes.

5 RESULTADOS OBTIDOS

A concepção do protocolo personalizado de reabilitação virtual com *Nintendo Wii*® deu-se início através da revisão bibliográfica a respeito do assunto, sendo conhecidas suas características de hardware, forma de funcionamento do console e seus acessórios: o *Wii Remote Plus* e o *Nunchuck*, bem como a interação destes com o operador do jogo. Dadas as limitações impostas pelo tratamento clínico baseado no estadiamento da doença, percebeu-se a possibilidade de associar os movimentos dos exercícios terapêuticos da fisioterapia convencional aos movimentos dos jogos *Wii Sports* e *Wii Sports Resort*, ferramenta que fomenta a utilização do console na reabilitação do paciente oncológico.

Dentro desta proposta o console foi instalado num monitor de 42 polegadas a fim de aferir o funcionamento do console, conhecendo seus menus e interfaces, dentre os quais estava a edição e criação do caractere “*Mii*” personalizado a ser utilizado durante os jogos.

A Figura 1 mostra o *avatar* personalizado criado para os testes com um indivíduo saudável na interface do *Nintendo Wii*®.



Figura 1 - *Avatar* criado para o teste inicial, realizando com indivíduos saudáveis

Compreendido o funcionamento do aparelho foi iniciada a análise do jogo Wii Sports Resort e suas modalidades, aferindo quais os movimentos que cada modalidade proporcionaria ao ser executada. Estes apresentaram movimentos em sua execução, que poderiam ser associados aos exercícios terapêuticos convencionais utilizados na reabilitação do paciente oncológico.

A Figura 2 apresenta um indivíduo saudável realizando o teste com o jogo de boliche.

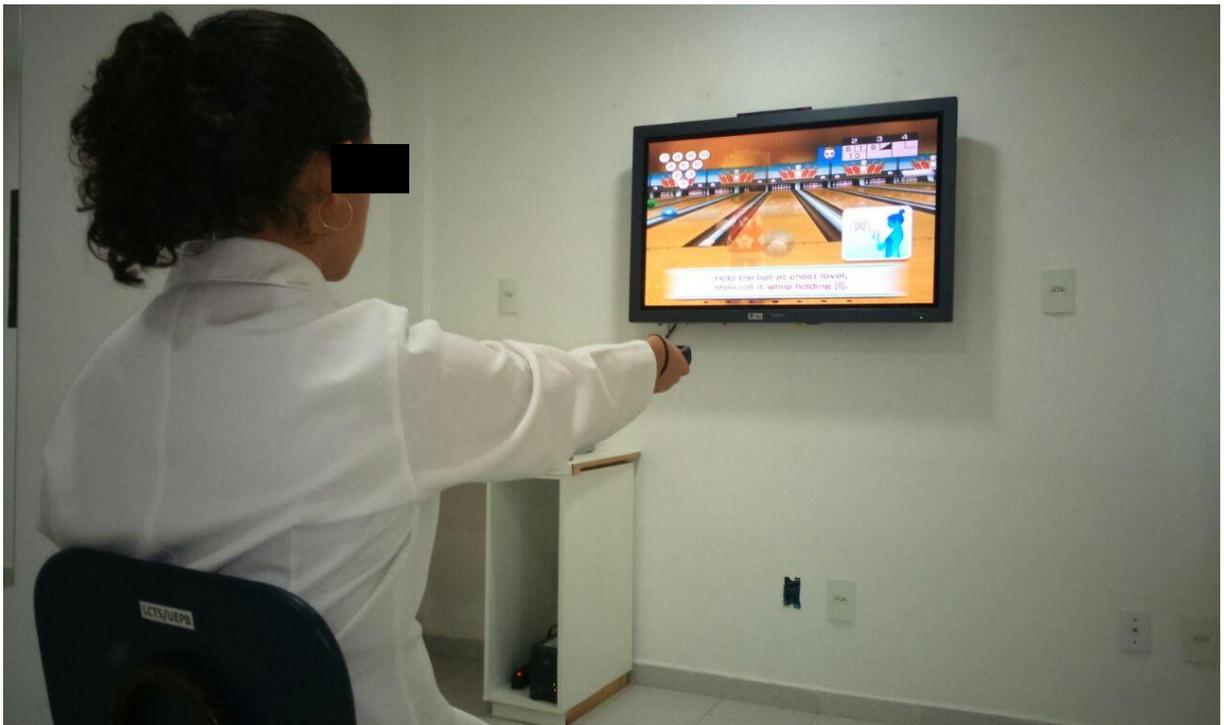


Figura 2 - Em sedestação, Individuo saudável realizando flexão de ombro a 90°, associando o exercício terapêutico ao game.

A Figura 3 apresenta o indivíduo saudável realizando o movimento na amplitude normal da articulação do ombro durante a aplicação do protocolo de reabilitação virtual.



Figura 3 - Em sedestação, Indivíduo saudável realizando flexão de ombro a 180°, associando o exercício terapêutico ao game.

A Figura 4 apresenta o indivíduo saudável executando o movimento de extensão do ombro durante o jogo de boliche.



Figura 4 - Em Sedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro, durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 5 apresenta a visão do jogador durante a partida de boliche, na qual realiza o movimento de extensão do ombro para operar o jogo.



Figura 5 - Em Sedestação, visão do Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro, durante a associação do exercício terapêutico ao game

A Figura 6 apresenta o indivíduo saudável realizando os movimentos propostos pelo protocolo ao jogar a modalidade de arco e flecha.

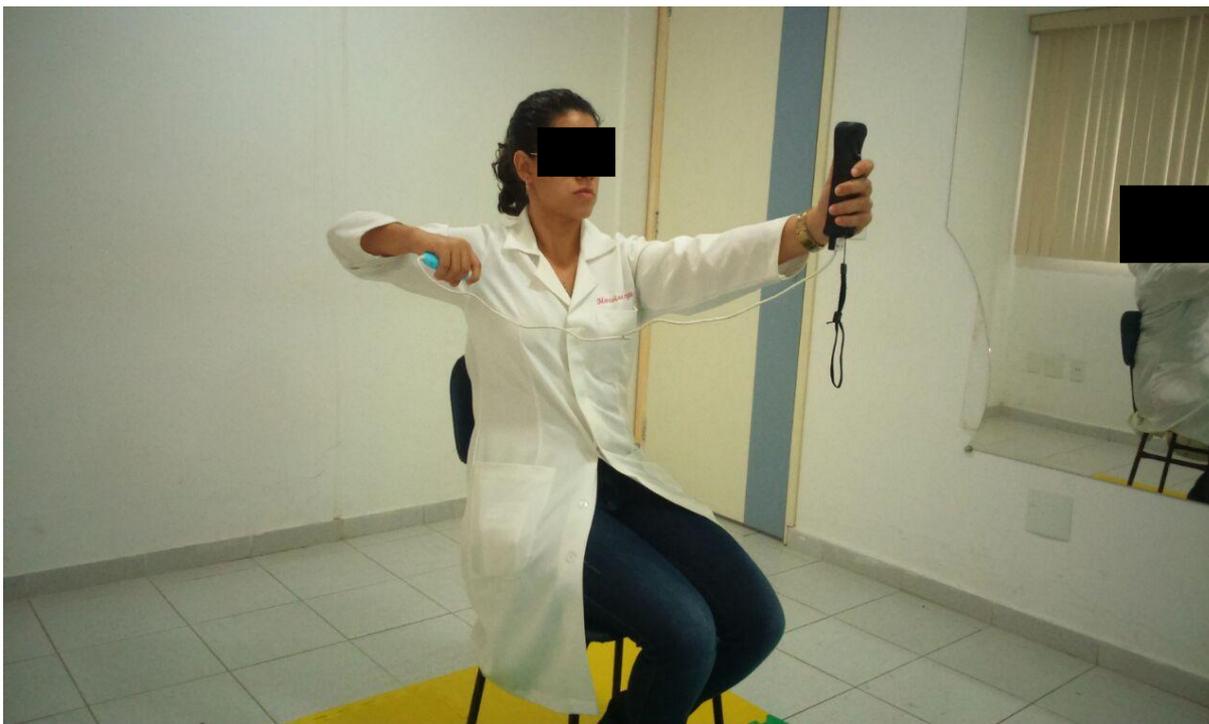


Figura 6 - Em Sedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro direito e flexão de cotovelo homolateral, flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 7 apresenta o posicionamento do indivíduo ao executar o jogo de arco e flecha.



Figura 7 - Em Sedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro direito e flexão de cotovelo homolateral, flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 8 apresenta na posição de bipedestação, o indivíduo saudável ao executar o jogo de boliche.



Figura 8 - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a flexão de ombro a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 9 apresenta o movimento de flexão de ombro na amplitude máxima permitida pela articulação durante a aplicação do teste do protocolo de reabilitação virtual.



Figura 9 - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a flexão de ombro a 180° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 10 apresenta o indivíduo saudável na vista posterior percebendo-se a amplitude de movimento utilizada durante o movimento no jogo.



Figura 10 - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a flexão de ombro a 180° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 11 apresenta o movimento de extensão do ombro realizado durante o jogo.



Figura 11 - Em bipedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro a durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 12 apresenta o indivíduo saudável durante a execução do jogo de arco e flecha onde o *Wii Remote* e *Nunchuck* simulam o arco e a corda com a flecha, respectivamente.



Figura 12 - Em Bipedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro direito e flexão de cotovelo homolateral, flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 13 apresenta o posicionamento do indivíduo saudável ao executar o jogo de arco e flecha.



Figura 13 - Em Bipedestação, Indivíduo saudável realizando a extensão de ombro direito e flexão de cotovelo homolateral, flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

A Figura 14 apresenta o indivíduo saudável numa vista lateral durante a execução do jogo de arco e flecha.

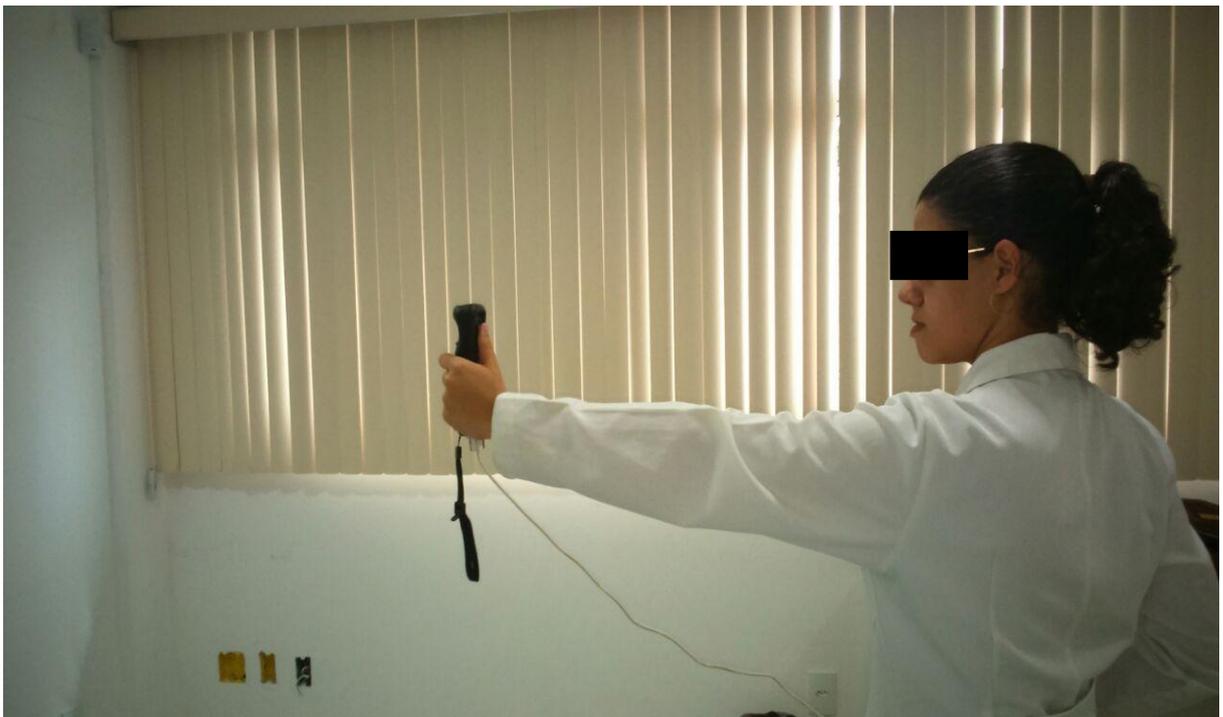


Figura 14 - Em Bipedestação, Indivíduo saudável realizando a flexão de ombro esquerdo a 90° durante a associação do exercício terapêutico ao game.

Cada modalidade foi analisada nos quesitos articulação, movimento, posição do paciente, e musculatura envolvida, como apresenta a Tabela 1, sendo elaborados exercícios específicos para cada movimento das articulações dos membros superiores.

Tabela 1 - Descrição dos movimentos para o protocolo de Reabilitação Virtual.

MOVIMENTO	POSIÇÃO	MÚSCULOS
Ombro		
Flexo-Extensão de ombro + Flexo-Extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Flexão de ombro: Deltoide anterior; - Extensão de ombro: Grande dorsal, Redondo maior e Deltoide posterior; - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Flexo-Extensão de ombro	Sedestação/ Bipedestação	- Flexão de ombro: Deltoide anterior; - Extensão de ombro: Grande dorsal, Redondo maior e Deltoide posterior;
Flexo-Extensão de ombro	Sedestação/ Bipedestação	- Flexão de ombro: Deltoide anterior - Extensão de ombro: Grande dorsal, Redondo maior e Deltoide posterior;
Extensão de ombro	Sedestação/ Bipedestação	- Extensão de ombro: Grande dorsal, Redondo maior e Deltoide posterior;
Ombro em abdução a 45°: Extensão de ombro	Sedestação/ Bipedestação	- Abdução de ombro: Deltoide médio e Supraespinhoso; - Extensão de ombro: Grande dorsal, Redondo maior e Deltoide posterior;
Ombro em abdução a 90°: Extensão de ombro + Flexão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Abdução de ombro: Deltoide médio e Supraespinhoso; - Extensão de ombro: Grande dorsal, Redondo

		<p>maior e Deltoide posterior;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo;
Rotação Médio-Lateral de ombro	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Rotação Lateral de ombro: Infraespinhal e Redondo menor; - Rotação Medial de ombro: Subescapular e Redondo maior;
Rotação Médio-Lateral de ombro	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Rotação Lateral de ombro: Infraespinhal e Redondo menor; - Rotação Medial de ombro: Subescapular e Redondo maior;
Rotação Médio-Lateral de ombro	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Rotação Lateral de ombro: Infraespinhal e Redondo menor; - Rotação Medial de ombro: Subescapular e Redondo maior;
Flexão de cotovelo a 90°: Rotação Lateral de ombro	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Extensão de ombro: Grande dorsal, Redondo maior e Deltoide posterior; - Rotação Lateral de ombro: Infraespinhal e Redondo menor; - Rotação Medial de ombro: Subescapular e Redondo maior;
Ombro em abdução a 90°: Rotação Medio-Lateral	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Abdução de ombro: Deltoide médio e Supraespinhoso; - Rotação Lateral de ombro: Infraespinhal e Redondo menor; - Rotação Medial de ombro: Subescapular e Redondo maior;

Ombro em abdução a 45°: Rotação Medio-Lateral	Sedestação/ Bipedestação	- Abdução de ombro: Deltoide médio e Supraespinhoso; - Rotação Lateral de ombro: Infraespinhal e Redondo menor; - Rotação Medial de ombro: Subescapular e Redondo maior;
Cotovelo		
Prono-supinação de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador;
Prono-supinação de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador;
Prono-supinação de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador;
Prono-supinação de cotovelo + Rotação médio- lateral de ombro	Sedestação/ Bipedestação	- Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador; - Rotação Lateral de ombro: Infraespinhal e Redondo menor; - Rotação Medial de ombro: Subescapular e Redondo maior;
Prono-supinação de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador;

Prono-supinação de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador;
Ombro em abdução a 45°: Flexo-Extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Abdução de ombro: Deltoide médio e Supraespinhoso; - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Flexão de cotovelo a 90°: Prono-supinação de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador;
Ombro em abdução 90°: Flexo-Extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Abdução de ombro: Deltoide médio e Supraespinhoso; - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Flexão de ombro a 90°: Flexo-extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Flexão de ombro: Deltoide anterior; - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Flexo-Extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	<ul style="list-style-type: none"> - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;

Flexo-Extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Cotovelo em extensão: Flexo-Extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Flexo-Extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Ombro em abdução a 90°: Flexo-Extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Abdução de ombro: Deltoide médio e Supraespinhoso; - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Ombro em abdução a 90°: Flexo-extensão de cotovelo	Sedestação/ Bipedestação	- Abdução de ombro: Deltoide médio e Supraespinhoso; - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Extensão de cotovelo: Tríceps braquial;
Punho		
Flexo-Extensão de punho	Sedestação/ Bipedestação	- Flexão de punho: Flexor radial do carpo e Flexor ulnar do carpo; - Extensão de punho: Extensor radial do carpo longo e curto e Extensor ulnar do carpo;

<p>Flexão de Cotovelo a 90°: Flexo-Extensão de punho</p>	<p>Sedestação/ Bipedestação</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flexão de cotovelo: Bíceps braquial, Braquial, Braquioradial, Pronador redondo; - Flexão de punho: Flexor radial do carpo e Flexor ulnar do carpo; - Extensão de punho: Extensor radial do carpo longo e curto e Extensor ulnar do carpo;
<p>Flexo-Extensão de punho + Prono-supinação de cotovelo</p>	<p>Sedestação/ Bipedestação</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flexão de punho: Flexor radial do carpo e Flexor ulnar do carpo; - Extensão de punho: Extensor radial do carpo longo e curto e Extensor ulnar do carpo; - Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador;
<p>Flexo-Extensão de punho + Prono-supinação de cotovelo</p>	<p>Sedestação/ Bipedestação</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flexão de punho: Flexor radial do carpo e Flexor ulnar do carpo; - Extensão de punho: Extensor radial do carpo longo e curto e Extensor ulnar do carpo; - Pronação de cotovelo: Pronadores quadrado e redondo; - Supinação de cotovelo: Supinador;
<p>Flexo-Extensão de punho + Rotação médio-lateral de ombro</p>	<p>Sedestação/ Bipedestação</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flexão de punho: Flexor radial do carpo e Flexor ulnar do carpo; - Extensão de punho: Extensor radial do carpo longo e curto e Extensor ulnar do carpo; - Rotação Lateral de ombro: Infraespinhal e redondo menor; - Rotação Medial de ombro: Subescapular e redondo maior;

A posição do paciente foi pensada de forma a proporcionar condições de operação do jogo, possibilitando o conforto e execução ideal de movimentos sendo as posições de sedestação e bipedestação classificadas como ideais, dependendo da condição geral do paciente oncológico. Dentro desta condição foram determinados os graus de execução de movimentos de acordo com a evolução do paciente no tratamento convencional, no quesito ganho de amplitude de movimento (ADM), bem como o quesito musculatura envolvida no movimento, uma vez que esta pode encontrar-se com força e resistência diminuídas.

O teste das propostas analisadas para o protocolo foi realizado com um indivíduo saudável em todos os exercícios propostos, uma vez que este indivíduo não apresentou limitações funcionais e/ou cognitivas, para aferição da viabilidade dos mesmos. Todos os exercícios foram realizados com a assistência do pesquisador, a fim de garantir a execução adequada dos mesmos, uma vez que os jogos possibilitam a operação de forma livre pelo usuário, permitindo a adoção de posturas inadequadas e compensatórias durante a terapia.

Finalizada a etapa de elaboração e testes com indivíduos saudáveis, foi selecionado pacientes atendidos pelo Serviço de Fisioterapia Oncofuncional do LCTS/UEPB/FAP a fim de implementar o processo de recuperação funcional do paciente oncológico de mama, com a reabilitação virtual.

Durante o atendimento da fisioterapia convencional, o paciente teve um dos exercícios da rotina de atendimento rotineiro substituído por um exercício proposto do protocolo personalizado, sendo selecionado o movimento de flexo-extensão de ombro para ser executado pelo paciente. A princípio foi apresentado ao indivíduo a interface do software, com a criação do seu *avatar* (*Mii*), caracterizado pelo mesmo e em seguida a explanação do funcionamento do jogo e de como operar o joystick, respeitando os movimentos propostos pelo pesquisador.

A Figura 15 mostra o *avatar* criado para o paciente.



Figura 15 - *Avatar* do paciente submetido ao teste do protocolo de Reabilitação Virtual.

Figura 16 mostra o paciente executando o jogo de arco e flecha orientado pelo fisioterapeuta durante a execução dos movimentos propostos pelo protocolo de Reabilitação Virtual.



Figura 16 - Paciente durante o jogo de arco e flecha, sendo assistida pelo fisioterapeuta.

A Figura 17 mostra o paciente durante a execução do jogo executando os movimentos propostos no protocolo.



Figura 17 - Paciente em bipedestação, executando a flexão de ombro esquerdo a 90°, flexão de ombro esquerdo a 90°, flexão de ombro direito a 90° e cotovelo direito.

O paciente reagiu de forma positiva à proposta, sem queixas e relatando “esquecer” do problema ao “jogar”. Este achado corrobora com a experiência pessoal apresentada por Santos (2010), em seu livro que descreve:

“...algumas pesquisas que nos mostram que 20% dos jogadores casuais são portadores de necessidades especiais e que 89% deles fazem uso dos jogos para alívio do estresse e que naquele momento esquecem os problemas que enfrentam em seu dia-a-dia devido as suas limitações.”

6 DISCUSSÃO

A reabilitação virtual apresenta-se como uma ferramenta recente no campo da fisioterapia, sendo, portanto, estudos a seu respeito escassos, em especial, na área oncofuncional. O trabalho pôde demonstrar que a reabilitação virtual, através do *Nintendo Wii®*, pode ser utilizada junto ao processo de reabilitação do paciente oncológico de mama, através de um protocolo complementar ao tratamento fisioterapêutico convencional, personalizado, respeitando as particularidades clínicas de cada paciente, no que tange as limitações impostas pelo tratamento da doença.

Salienta-se que o processo de reabilitação é tedioso, fato que leva ao grande número de abandonos em serviços de fisioterapia, cabendo ao fisioterapeuta implementar alternativas lúdicas em sua proposta terapêutica. Fatores como a colocação de objetivos, desafios e competição tornam os jogos ferramentas de grande valia na motivação do paciente. Em 2008, foi realizada uma pesquisa nos Estados Unidos onde foram questionados 13.296 indivíduos tidos como jogadores casuais onde 2.728 consideraram-se com algumas das deficiências mais comuns, moderadas ou graves. A maioria relatou que indicam os jogos para outras pessoas com limitações enquanto que uma minoria de aproximadamente 11% afirmou que jogavam por recomendação de médico, fisioterapeuta ou terapeuta ocupacional (SANTOS, 2010).

Conforme aferido nesta pesquisa é notável a necessidade da prescrição e utilização supervisionada da Reabilitação Virtual por profissionais capacitados, os quais dentro de sua capacitação necessitam de direcionamentos que tornem a terapia segura ao paciente, sendo o protocolo proposto pelo presente trabalho uma ferramenta para tal objetivo.

Com o avanço tecnológico alternativas vem se consolidando para diferentes abordagens sendo destaque o *Nintendo Wii®*, que firma-se como opção dinâmica, que motiva e envolve o indivíduo (SARDI et al. 2012).

Em um estudo de caso realizado por Paratella (2011), objetivou-se avaliar a marcha, equilíbrio e amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo num paciente de 56 anos de idade com sequelas de AVE, utilizando como ferramenta fisioterapêutica o *Nintendo Wii®*, com o protocolo instituído de 12 sessões de 30 minutos durante duas semanas e meia. Este estudo aferiu evolução da paciente quanto a agilidade através do teste *Get and Go Up*, porém não obteve significância estatística. Concluiu que apesar de dados não significantes o console mostra-se com potencial positivo para a complementação do tratamento convencional da fisioterapia pois dinamiza o atendimento do paciente.

Em outra pesquisa realizada por Sardi et al (2012) objetivou-se avaliar a efetividade da realidade virtual na recuperação do membro superior, força e resistência muscular com o console *Nintendo Wii*® em três pacientes selecionados intencionalmente que foram submetidos ao protocolo de 45 minutos em duas sessões semanais no período de dois meses utilizando um jogo específico para tarefas de membros superiores. Ao final do estudo foi aferida melhora na amplitude de movimento, destreza manual, força muscular e qualidade de vida dos sujeitos submetidos à pesquisa.

Durante a pesquisa para elaboração da proposta do presente trabalho, a maior parte dos protocolos de reabilitação virtual encontrados é voltada a pacientes com limitações decorrentes de AVC (Acidente Vascular Cerebral) ou outras patologias neurológicas como o Mal de Parkinson.

Referente a área específica da reabilitação virtual aplicada à oncologia, um estudo de caso realizado por Mendes et al (2013), utilizando um software próprio que escaneia o corpo do paciente utilizando o sensor *Kinect*® do console *Xbox-360*®. O sujeito da pesquisa tinha que executar movimentos para acompanhar pontos apresentados na tela a fim de concluir as tarefas propostas pelo programa. Realizaram-se oito protocolos diferentes de exercícios durante 30 minutos envolvendo movimentos de ombro e tronco.

Foram mensurados no estudo a amplitude de movimento, atividade mioelétrica através de um eletromiógrafo e a Escala Numérica de Dor, e os resultados encontrados demonstraram aumento de amplitude de movimento do ombro para os movimentos de Flexão, Extensão, Abdução e Adução.

Quanto à força muscular foram encontrados no estudo uma redução de valores eletromiográficos para os músculos bíceps, tríceps e deltoide, contudo houve aumento do potencial na musculatura do trapézio, que segundo Mendes et al (2013) justificam o relaxamento muscular pós terapia, o qual alivia as dores além de melhorar a distribuição de força muscular na articulação do ombro além do melhor alinhamento desta articulação (MENDES, 2013).

Em qualquer patologia assistida existe um desafio a ser enfrentado pelo fisioterapeuta que é fazer o paciente aderir ao tratamento e minimizar, com seus recursos, as limitações destes. Na área da oncologia, em especial, esses fatores são determinantes para o sucesso do processo de reabilitação do doente oncológico.

Desta forma, a resposta positiva do paciente submetido ao protocolo de Reabilitação Virtual torna o *Nintendo Wii*® e seu jogo *Wii Sports Resort* ferramentas complementares com

potencial de eficácia ao tratamento convencional da fisioterapia oncofuncional ampliando o leque de possibilidades.

As referencias pesquisadas trazem uma variada utilização da reabilitação virtual e do *Nintendo Wii*® como ferramenta terapêutica de comprovada eficácia no tratamento de diversas patologias, embora seja ainda uma área pouco explorada e não abordando todas as áreas da fisioterapia, em especial a oncológica. No único estudo abordando pacientes mastectomizados os resultados mostraram-se promissores, mesmo sendo utilizado um software e modo interação diferentes do *Nintendo Wii*®, observaram-se ganhos nos quesitos amplitude de movimento do ombro e redução da dor.

O limitado número de pesquisas com o console e jogo utilizados na elaboração desta pesquisa, abre a possibilidade de inovação do protocolo de reabilitação virtual proposto com exclusividade para o paciente oncológico de mama.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A viabilidade do desenvolvimento do protocolo de reabilitação virtual para o paciente oncológico de mama;
- A importância da fisioterapia convencional para o desenvolvimento do protocolo para o paciente oncológico de mama;
- Inicialmente o protocolo foi testado em indivíduos fisiologicamente normais;
- No segundo momento, o protocolo foi testado no paciente oncológico de mama, de forma personalizada, e considerando o estadiamento da doença.

8 PERSPECTIVAS FUTURAS

- Validar o protocolo desenvolvido;
- Adequar o protocolo desenvolvido para todos os tipos de pacientes oncológicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. In: **Cadernos de Atenção Primária, Rastreamento**. Brasília – DF, Ministério da Saúde, p.95, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Controle do câncer de mama: Documento de Consenso. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 50, p. 77-91, jun. 2004.

CAMARGO, M. C.; MARX, A. G. **Reabilitação física no câncer de mama**. Roca, São Paulo, 2000.

CONCEIÇÃO, L.L.; LOPES, R.L.M. **O cotidiano de mulheres mastectomizadas: do diagnóstico à quimioterapia**. In: *Rev Enferm UERJ*. v.16, p.26-31, 2008.

FINCO, M.D. **Wii Fit: Um videogame do estilo de vida saudável**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

INCA. **Estimativa 2014: Incidência de Câncer no Brasil**. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro: INCA, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (BRASIL). **Rastreamento organizado do câncer de mama: a experiência de Curitiba e a parceria com o Instituto Nacional de Câncer**. Rio de Janeiro: INCA, p.24, 2011.

KASTRUP, V. (2004). **A aprendizagem da atenção na cognição inventiva**. *Psicol. Soc.*, 16, 7-16.

MENDES, I. S. CAMARGO, C. A. X. et al. **Realidade Virtual: Desenvolvimento e Aplicabilidade no Tratamento da Dor Secundária ao Câncer de Mama**. VI SEB-UFU 2013

MERIANAS, A. S.; JACK, D.; BOIAN, R.; TREMAINE, M. **Virtual reality – augmented rehabilitation for patients following stroke**. *Physical Therapy*, v. 9, n. 82, p. 898-915, 2002.

MONTEIRO, C. B. M. **Realidade virtual na Paralisia Cerebral**. -São Paulo: Plêiade, 2011.

MULLER, F.F.; GIBBS, M.R.; VETERE, F. **Taxonomy of Exertion Games**. In: Proceedings of OZCHI, Australasian Computer Human Interaction Conference, 2008, Melbourne, Austrália, 2008. p. 263-266.

PARATELLA, D. N. **A utilização do vídeo-game Nintendo Wii na reabilitação de paciente com acidente vascular encefálico (AVE)**. Criciúma, 2011.

SANTOS, F. V. **Videogames na Fisioterapia e Saúde**. 1. Ed. Salto, SP. Editora Schoba, 2010

SOUSA, F. H. **Uma revisão bibliográfica sobre a utilização do Nintendo Wii como instrumento terapêutico e seus fatores de risco**. Revista Espaço Acadêmico – nº 123, Agosto, 2011.

SARDI, M. D. SCHUSTER, R. C. ALVARENGA L. F. C. **Efeitos da Realidade Virtual em Hemiparéticos Crônicos Pós-Acidente Vascular Encefálico**. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, ano 10, nº 32, abr/jun 2012

THULER, L. C. S. Considerações sobre a prevenção do câncer de mama feminino. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 49, n. 4, p. 227-238, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu,

_____, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa **“DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO VIRTUAL PARA O PACIENTE ONCOLÓGICO DE MAMA”**.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

- O trabalho **“DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO VIRTUAL PARA O PACIENTE ONCOLÓGICO DE MAMA”** terá como objetivo geral Desenvolver um protocolo específico de reabilitação virtual utilizando o console *Nintendo Wii®* para o paciente oncológico de mama.

- Ao voluntário caberá a autorização para a aplicação do protocolo de Reabilitação Virtual. Durante a intervenção, não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário.

● Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial, revelando os resultados ao indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

● O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.

● Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.

● Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.

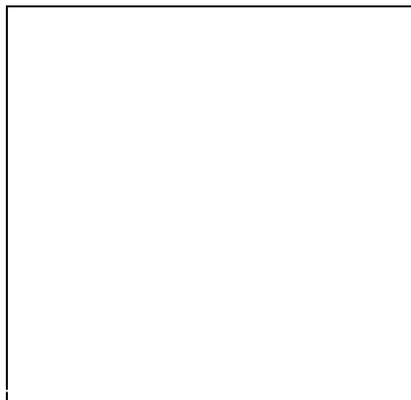
● Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica nos números (83)87714822 e/ou (83)96270933 com a Profa Dra Railda Shelsea Taveira Rocha do Nascimento.

- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

Assinatura do pesquisador responsável

- (____)

Assinatura do Participante e telefone para contato



Assinatura Dactiloscópica
Participante da pesquisa

APÊNDICE B – Termo de Autorização de Uso de Imagem

Neste ato, eu, _____, portador da identidade RG _____, CPF _____, residente no endereço _____, _____, na cidade de _____, no estado _____, estando ciente dos objetivos do “**DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO VIRTUAL PARA O PACIENTE ONCOLÓGICO DE MAMA**”, apresentados no Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), como também dos procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da seguinte pesquisa, AUTORIZO o(a) pesquisador(a) **RAILDA SHELSEA TAVEIRA ROCHA DO NASCIMENTO** a realização de fotos, vídeos e/ou depoimentos necessários a pesquisa, como também o uso destes, para fins de natureza científica e de estudo (artigos, slides, livros, pôsteres, banners, vídeos), sem nenhum ônus financeiro para nenhuma das partes, ou nada a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro. A presente autorização é dada em favor dos pesquisadores previamente especificados, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, obedecendo os direitos previstos em Lei.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do pesquisador responsável

_____. () _____

Assinatura do participante e telefone para contato