



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
MESTRADO EM FISIOTERAPIA**

**ROBSON ARRUDA SOUZA**

**CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA E  
USABILIDADE DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À  
CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO  
PÉLVICO**

**RECIFE  
2017**

**ROBSON ARRUDA SOUZA**

**CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA E  
USABILIDADE DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À  
CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO  
PÉLVICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

**Mestrando:** Robson Arruda Souza

**Orientadora:** Andrea Lemos Bezerra de Oliveira

**Coorientador:** Alberto Galvão de Moura Filho

**Linha de Pesquisa:** Instrumentação e Intervenção Fisioterapêutica

**RECIFE  
2017**

Catálogo na fonte  
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

S729c Souza, Robson Arruda.  
Construção, validação de conteúdo e de aparência e usabilidade de uma interface virtual destinada à conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico / Robson Arruda Souza. – 2017. 143 f.: il.; tab.; quad.; 30 cm.

Orientadora: Andrea Lemos Bezerra de Oliveira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Recife, 2017. Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Assoalho pélvico. 2. Validação de programas de computador. Terapia de exposição a realidade virtual. Desenvolvimento de ambiente virtual. I. Oliveira, Andrea Lemos Bezerra de (Orientadora). II. Título.

616.07 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS2018-004)

**ROBSON ARRUDA SOUZA**

**“CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA E USABILIDADE DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO”**

**APROVADO EM: 26/09/2017**

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ANDREA LEMOS BEZERRA DE OLIVEIRA**

**COORIENTADOR: PROF<sup>o</sup>. DR. ALBERTO GALVÃO DE MOURA FILHO**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ANNA MYRNA JAGUARIBE DE LIMA – MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL/UFRPE**

---

**DR<sup>a</sup>. PAULO SÁVIO ANGEIRAS DE GOES – CLÍNICA E ODONTOLOGIA PREVENTIVA/UFPE**

---

**PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. CRISTINE MARTINS GOMES DE GUSMÃO – ENGENHARIA BIOMÉDICA/UFPE**

**Visto e permitida à impressão**

---

**Coordenadora do PPGFISIOTERAPIA/DEFISIO/UFPE**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me dado saúde e força para chegar até aqui e renovado minha esperança todos os dias.

Ao Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, pelo apoio a minha participação no mestrado.

A minha orientadora, Andrea Lemos, pela atenção, paciência e confiança durante todo esse tempo. Levarei sempre comigo essa sua vontade de sempre querer mais e de disseminar o quanto pode. Você me inspirou a querer crescer. Muito obrigado por me ter corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar.

Às professoras Daniela Araújo, Angélica Tenório, Carla Fabiana, Belisa Duarte, Gisela Siqueira e Armelé Dornelas que foram fundamentais na minha formação.

Aos meus pais Ivonete Arruda e Neudo Souza por me apoiarem sempre que eu decidi investir em formação. Vocês sempre serão o motivo e a razão.

Ao meu irmão Rai Arruda e, especialmente, a minha irmã Rafaela Arruda que nunca mediu esforços para me apoiar, principalmente quando segurou minha função no trabalho sozinha. Irmã muito obrigado por sempre se preocupar e viver meus sonhos comigo, eu tenho certeza que meus sonhos são os seus também e por isso tudo fica mais fácil.

Aos meus sobrinhos Raquel Arruda, Pedro Arruda e Helena Arruda por revigorarem, com tanto amor e alegria, meu desejo de chegar cada de vez mais longe.

Aos amigos Renato Melo e Marcela Moreira por terem sido fundamentais para que eu pudesse construir muito do que me tornei desde a graduação.

A minha tia Angelita Arruda que sempre se preocupou e me incentivou a manter o foco no objetivo.

Aos meus amigos da turma do mestrado, que me ensinaram a crescer e acreditar, especialmente a Ana Irene, Amanda Cardoso, Barbara Pedrosa, Camila Almeida,

Danielly Lima, Laíla Pereira, Marcia Motta e Thyciane Mendonça. Muito obrigado por terem segurando a barra comigo.

Aos amigos Pollyana Brandão, Suelen Gomes, Maria Julia, Olga Beatriz, Breno Queiroz, Maryellen Freire, Carla Costa, Illyelda Nascimento, Brunno Chagas e Nadja Grazielle que sempre me incentivaram a seguir mesmo em meio a tantas dificuldades. O apoio de vocês foi muito importante, tenham certeza que sem vocês nada teria sentido, obrigado.

Aos meus amigos da turma de medicina, principalmente a Luana Cajado, Ivan Victor, Júlyia Almeida, Izabel Lira, Thereza Batista, Kennedy Dantas, Brunna Galvão, Hyanka Kelvia e tantos outros por terem me incentivado e gastado horas no laboratório de anatomia repondo aula sempre que precisei fazer coleta ou me reunir.

A todas as voluntárias dessa pesquisa, que sem medo concordaram em participar dessa pesquisa, muito obrigado!

A todos os membros do Team LAFISMA pelo suporte sempre que precisei.

A aluna de iniciação científica, Viviane Maroja, que com muito amor se dedicou ao projeto durante todo tempo de coleta de dados. Tenho certeza que fiz uma grande amiga.

A Niége Melo e Rafael Braz, que desde a seleção sempre me receberam com um sorriso e dispuseram-se a resolver todos os problemas.

Cada um de nós se quiser crescer, deve estar comprometido com a excelência e com a vitória, embora saibamos que a vitória completa não pode ser alcançada, ela deve ser perseguida com toda força e esforço que cada um de nós temos. Cada dia temos uma nova batalha. Cada semana um novo desafio. Todos os elogios, todo dinheiro, todas as emoções; Todas essas coisas são passageiras e permanecem apenas na memória. Mas o espírito, a vontade de superar, a vontade de vencer, estas são as coisas que perduram.

(VINCE LOMBARDI)

## RESUMO

**Contextualização:** A realidade virtual tem sido utilizada como uma abordagem de tratamento em diversas áreas da fisioterapia, inclusive na reeducação muscular das disfunções do assoalho pélvico. **Objetivo:** Desenvolver e validar quanto ao conteúdo e à aparência uma interface virtual (jogo) destinada à conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico e verificar seu nível de usabilidade e satisfação em mulheres saudáveis. **Métodos:** Essa pesquisa foi desenvolvida em 4 fases. Na fase 1, o conteúdo para estruturar a interface virtual foi definido por meio de consulta aos fisioterapeutas (especialistas em reabilitação do assoalho pélvico) e de pesquisa em base de dados para averiguar os protocolos clínicos, as características específicas da população alvo e o tratamento vigente baseado em evidência. Na Fase 2, o jogo virtual foi desenvolvido para interagir com sinais eletromiográficos captados a partir de eletrodos posicionados na região perianal. Na Fase 3, foi realizada a validação quanto ao conteúdo e aparência do jogo desenvolvido por meio de fisioterapeutas experientes. Foi adotado um nível de concordância mínimo de 80% para determinar a validade dos itens. Na fase 4, foi realizada a avaliação do nível de usabilidade e o grau de satisfação do jogo virtual. O nível de usabilidade foi avaliado através do MATch (*Checklist para Avaliação da Usabilidade de Aplicativos para Celular Touchscreen*) e a satisfação foi avaliada através de uma escala visual analógica. **Resultados:** O jogo foi desenvolvido em duas dimensões, baseado em atividade de paraquedismo a partir de um salto de um avião. O paraquedas simulou a atividade dos músculos do assoalho pélvico: fechado correspondendo a uma contração e aberto ao relaxamento. O objetivo do jogo foi traçado para que o avatar chegasse a um alvo percorrendo o máximo de tempo possível com o paraquedas aberto (musculatura relaxada) após o salto (contração muscular). Dos 15 itens que representavam o conteúdo e aparência postos à validação, quatro precisaram de uma segunda ronda para alcançar o nível de concordância desejado. O jogo apresenta 3 níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil) de acordo com a percentagem de relaxamento exigida em relação à contração voluntária máxima e como motivação o usuário pode coletar moedas denominadas “perinas” durante o jogo. O jogo apresentou um alto nível de usabilidade (Média: 63,04; 5,28 DP) e o nível de satisfação do jogo virtual mostrou uma média de 9,7 (DP=0,55) e não houve relato de efeito adverso durante o teste de usabilidade. **Conclusão:** Desenvolveu-se um jogo virtual para o treino de relaxamento da musculatura do assoalho pélvico que apresentou validade de conteúdo e aparência adequado e alto nível de usabilidade e satisfação entre as usuárias. É possível portanto, sugerir que o jogo desenvolvido possui uma promissora aplicabilidade na prática clínica, após futuros testes em ensaios clínicos.

**Palavras-chave:** Assoalho Pélvico. Validação de Programas de Computador. Terapia de Exposição a Realidade Virtual. Desenvolvimento de Ambiente Virtual.

## ABSTRACT

**Contextualization:** Virtual reality has been used as a treatment approach in several areas of physical therapy, including the muscular re-education of pelvic floor dysfunctions. **Objective:** Develop and validate regarding content and appearance a virtual interface (game) aimed at the awareness and relaxation of the pelvic floor musculature and verify the level of usability and satisfaction in healthy women. **Methods:** This research was developed in 4 phases. In stage 1, the content to structure the virtual interface was defined through consultation with physiotherapists experienced in pelvic floor rehabilitation and research based on data to ascertain the clinical protocols, the specific characteristics of the target population and the current evidence-based treatment. In Phase 2, the virtual game was developed to interact with electromyographic signals captured from electrodes positioned in the perianal region. In Phase 3, the validation was done regarding the content and appearance of the developed game. Through experienced physiotherapists who were asked to judge the content and appearance of the virtual game. A minimum level of agreement of 80% was adopted to determine the validity of the items. In phase 4, the level of usability and the degree of virtual game satisfaction were evaluated. The level of usability was evaluated through MATcH (Checklist for Evaluation of the Usability of Touchscreen Mobile Applications) and the satisfaction was evaluated through a visual analogue scale. **Results:** The game was developed in two dimensions, based on parachuting activity from a jump of an airplane. The parachute simulated the activity of the pelvic floor muscles: closed corresponding to a contraction and open to relaxation. The goal of the game was to have the avatar reach a target by running as long as possible with the open parachute (relaxed musculature) after the jump (muscle contraction). Of the 15 items that represented content and appearance put to validation, four required a second round to achieve the desired level of agreement. The game presents 3 levels of difficulty (easy, medium and difficult) according to the percentage of relaxation required in relation to maximum voluntary contraction and as a motivation the user can collect coins called "perinas" during the game. The game presented a high level of usability (Average: 63.04; 5.28 SD) and the level of virtual game satisfaction showed an average of 9.7 (0.55 SD) and there was no adverse effect during the game usability testing. **Conclusion:** A virtual game was developed for the relaxation training of the pelvic floor musculature that presented content validity and adequate appearance and a high level of usability and satisfaction among the users. It is therefore possible to suggest that the developed game has a promising applicability in clinical practice, after the future tests of clinical trials

**Keywords:** Pelvic Floor. Software Validation. Virtual reality Exposure Therapy. Development of Virtual Environment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resumo das fases, seus objetivos e principais passos metodológicos do estudo.	32
Figura 2. Dispositivo de captação de sinal eletromiográfico da musculatura do assoalho pélvico ( <i>MyoPelvic</i> ®).	36
Figura 3. Resumo do protocolo fisiológico aplicado na interface virtual.	38
Figura 4. Esquematização das funções e etapas do jogo para conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico.	50
Figura 5. Tela inicial do aplicativo <i>MyoPelvic</i> ® para registro do usuário e escolha do tipo de controle.	51
Figura 6. Tela de emparelhamento entre o dispositivo móvel e o dispositivo de captação de sinal.	51
Figura 7. Tela inicial da interface virtual após emparelhamento dos dispositivos.	51
Figura 8. Tela do tutorial com informações sobre como o funcionamento do jogo.	52
Figura 9. Tela de calibração para o relaxamento e escolha do nível de dificuldade.	52
Figura 10. Tela de calibração para a contração	53
Figura 11. Tela que informa o erro durante o momento da calibração.	52
Figura 12. Tela para preparar a contração inicial e realizar o salto do avatar.	52
Figura 13. Momento de <i>feedback</i> para o usuário fora do padrão de relaxamento desejado durante o jogo.	52
Figura 14. Tela de <i>feedback</i> final após o encerramento de uma tentativa.	53
Figura 15. Tela para sair do aplicativo <i>MyoPelvic</i> ®.	53
Figura 16. Tela de calibração de relaxamento após validação.	54
Figura 17. Tela de calibração de contração após validação.	54
Figura. 18. Tela de <i>feedback</i> final após validação.	54
Figura 19. Níveis de dificuldade após avaliação da usabilidade e satisfação.	56

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Principais classificações da incontinência urinária segundo a Sociedade Internacional de Continência.	20
Quadro 2. Lista de requisitos do ambiente virtual.	36
Tabela 1. Características dos protocolos dos artigos selecionados na busca.	48
Tabela 2. Características sociodemográficas da amostra.	55
Tabela 3. Requisitos do questionário MATch avaliados negativamente.	57

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMC	Contração Máxima De Calibração
DAP	Disfunção Do Assoalho Pélvico
DEFISIO	Departamento De Fisioterapia
DS	Disfunções Sexuais
DSF	Disfunção Sexual Feminina
EMG	Eletromiográfico
IA	Incontinência Anal
IF	Incontinência Fecal
IU	Incontinência Urinária
IUE	Incontinência Urinária de Esforço
IUM	Incontinência Urinária Mista
IUU	Incontinência Urinária de Urgência
Kg	Quilogramas
LAFISMA	Laboratório de Fisioterapia da Saúde da Mulher e Assoalho Pélvico
M	Metros
MAP	Músculos do Assoalho Pélvico
MATcH	<i>Measuring Usability of Touchscreen Applications</i>
MEEM	Mini Exame de Estado Mental
POP	Prolapso de Órgãos Pélvicos
RV	Realidade Virtual
SIC	Sociedade Internacional de Continência
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TERV	Terapia de Exposição à Realidade Virtual
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>19</b>
3.1	DISTÚRBIOS DO ASSOALHO PÉLVICO .....	19
3.1.1	INCONTINÊNCIA URINÁRIA.....	19
3.1.2	INCONTINÊNCIA FECAL .....	21
3.1.3	PROLAPSO DE ORGÃOS PÉLVICOS.....	23
3.1.4	DISFUNÇÃO SEXUAL FEMININA.....	24
3.2	REALIDADE VIRTUAL E REABILITAÇÃO .....	25
3.3	VALIDAÇÃO DE AMBIENTES VIRTUAIS.....	28
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>31</b>
4.1	OBJETIVO GERAL.....	31
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
<b>5</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>32</b>
5.1	FASE 1 – CONSTRUÇÃO DO CONTEÚDO DO JOGO VIRTUAL .....	32
5.1.1	Local do estudo.....	32
5.1.2	Período do estudo .....	33
5.1.3	Amostra .....	33
5.1.4	Critérios de elegibilidade.....	33
5.1.5	Procedimentos para construção do conteúdo.....	33
5.1.6	Processamento de dados.....	34
5.2	FASE 2 – DESENVOLVIMENTO DO JOGO VIRTUAL .....	35
5.2.1	Local do estudo.....	35
5.2.2	Período do estudo .....	35
5.2.3	Características técnicas do hardware .....	35
5.2.3	Procedimentos para construção da interface virtual .....	36
5.3	FASE 3 – VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E APARÊNCIA .....	39
5.3.2	Período do estudo .....	39
5.3.4	Critérios de elegibilidade.....	39

<b>5.3.3</b>	<b>Procedimentos para validação</b> .....	<b>39</b>
<b>5.4</b>	<b>FASE 4 – AVALIAÇÃO DA USABILIDADE</b> .....	<b>40</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Período do estudo</b> .....	<b>40</b>
<b>5.4.2</b>	<b>População do estudo</b> .....	<b>40</b>
<b>5.4.3</b>	<b>Amostra</b> .....	<b>41</b>
<b>5.4.4</b>	<b>Crítérios de elegibilidade</b> .....	<b>41</b>
5.4.4.1	Crítérios de Inclusão .....	41
5.4.4.2	Crítérios de Exclusão .....	41
<b>5.4.5</b>	<b>Definição das variáveis</b> .....	<b>41</b>
5.4.5.1	Variáveis descritivas .....	41
5.4.5.2	Variáveis dependentes .....	42
5.4.5.3	Variável independente .....	42
<b>5.4.6</b>	<b>Procedimento para seleção dos participantes</b> .....	<b>43</b>
<b>5.4.7</b>	<b>Procedimento para coleta de dados</b> .....	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>46</b>
7.1	Resultados da Fase 1 .....	46
7.2	Resultados da Fase 2 .....	49
7.3	Resultados da Fase 3 .....	53
7.4	Resultados da Fase 4 .....	55
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>59</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>60</b>
	<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS JUÍZES</b> .....	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE B – CARTA CONVITE AOS ESPECIALISTAS</b> .....	<b>72</b>
	<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO CONSTRUÇÃO TEÓRICA PARA FUNDAMENTAÇÃO DO JOGO</b> .....	<b>74</b>
	<b>APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO</b> .....	<b>79</b>
	<b>APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA SATISFAÇÃO E SUGESTÕES PARA MELHORIA DO SISTEMA</b> .....	<b>93</b>

<b>APÊNDICE F – LISTA DE CHECAGEM – FASE USABILIDADE .....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – FASE USABILIDADE .....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO – FASE USABILIDADE .....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE I – ARTIGO ORIGINAL .....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE J – RELATÓRIO DE CONSTRUÇÃO .....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICE L – RELATÓRIO DA RONDA 1 .....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO .....</b>	<b>126</b>
<b>APÊNDICE N – RELATÓRIO DA RONDA 2 .....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE .....</b>	<b>134</b>
<b>ANEXO B – MINI – EXAME DO ESTADO MENTAL .....</b>	<b>143</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é fruto de um trabalho desenvolvido na linha de pesquisa “Instrumentação e Intervenção Fisioterapêutica”, do Programa de Pós-graduação, *Strictu Sensu*, em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, nível mestrado, do Centro de Ciências da Saúde. Os trabalhos realizados, nessa linha de pesquisa, pelo Laboratório de Fisioterapia da Saúde da Mulher e Assoalho Pélvico (LAFISMA) sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Andrea Lemos, têm como objetivo estudar em nível individual e coletivo, métodos e recursos fisioterapêuticos relacionados à prevenção, avaliação e tratamento de disfunções orgânicas, assim como a influência de fatores de riscos para a ocorrência de doenças. A construção, aplicação e aperfeiçoamento de instrumentos de avaliação e tratamento utilizados por qualquer área da fisioterapia também fazem parte dessa linha de pesquisa.

A presente pesquisa enquadra-se na linha de pesquisa citada uma vez que o objetivo dessa dissertação foi construir e validar o conteúdo e a aparência de uma interface virtual destinada à conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico.

A presente dissertação foi estruturada de acordo com as normas e diretrizes vigentes do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco e seus resultados foram apresentados em formato de artigo original redigidos conforme as normas das revistas aos quais serão submetidos.

Esta dissertação é parte de um projeto de inovação tecnológica, resultado de uma parceria entre o Departamento de Fisioterapia (DEFISIO) e o Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Essa proposta teve como objetivo desenvolver um sistema de interface computadorizada com uma interface virtual para conscientização e treinamento do relaxamento da musculatura do assoalho pélvico.

## 2 INTRODUÇÃO

No Brasil as mulheres compõem mais de 50% da população (FARIA *et al.*, 2014) e estão predispostas a problemas e necessidades específicas de saúde, os quais se destacam as disfunções do assoalho pélvico (BERGHMANS *et al.*, 2015). É caracterizado como disfunção do assoalho pélvico (DAP) os problemas funcionais que acometem estruturalmente e anatomicamente os componentes pélvicos (BERGHMANS *et al.*, 2015; MANDIMIKA *et al.*, 2014).

As disfunções com a maior prevalência são as incontinências urinárias e fecais e o prolapso de órgãos pélvicos (FARIA *et al.*, 2014; NYGAARD *et al.*, 2014). Duas condições que representam um problema de saúde pública, a obesidade e o envelhecimento, têm sido apontadas como as principais causas para o aparecimento de DAP. Um quarto das mulheres adultas tem sido afetada por pelo menos uma disfunção e à medida que a idade avança a chance dessas ocorrências aumenta (ELNEIL, 2009; FARIA *et al.*, 2014; NYGAARD *et al.*, 2014).

As lesões das fâscias, ligamentos e músculos, de forma isolada ou associada são os fatores que ocasionam as DAP. As repercussões das DAP afetam negativamente a qualidade de vida, gerando perda da autoconfiança e interferência nos domínios psicológicos, sociais e econômicos (SILVA FILHO *et al.*, 2013).

A abordagem inicial proposta para as disfunções do assoalho pélvico envolvem mudanças de estilo de vida e adequação de hábitos miccionais, treinamento muscular do assoalho pélvico e terapia medicamentosa específica (ABRAMS, P *et al.*, 2010). Além disso, algumas condições clínicas como o vaginismo e a dispareunia requerem a utilização de uma variedade de técnicas de relaxamento muscular para diminuir o espasmo da musculatura vaginal. (BASSON *et al.*, 2010; PACIK, 2014)

Nesse sentido, os avanços tecnológicos têm tornado o processo de reabilitação cada vez mais efetivo e atraente, permitindo mais interação por meio de espaços virtuais e multissensoriais (GIGGINS; PERSSON; CAULFIELD, 2013). Nesse sentido, programas de terapia de exposição à realidade virtual (TERV) vêm ganhando espaço por permitirem que os indivíduos façam repetições baseadas em motivação e *feedback* imediato, dentro de ambientes virtuais seguros e desafiadores que podem

favorecer a aprendizagem motora e a plasticidade neural (GIGGINS; PERSSON; CAULFIELD, 2013; MILLER *et al.*, 2014; MOLINA *et al.*, 2014)

Um ensaio clínico controlado realizado com 46 mulheres com o objetivo de verificar a eficácia de um programa de treinamento de força da musculatura do assoalho pélvico baseado em um sistema de realidade virtual e ao final de 10 sessões de 30 minutos mostrou aumento significativo da contratilidade muscular pélvica e diminuição dos sintomas urinários (BOTELHO *et al.*, 2015).

Muito dos sistemas utilizados nos estudos com realidade virtual são adaptados da indústria de entretenimento. No entanto, ainda não existem regras e diretrizes claras para determinar se os jogos disponíveis são válidos quanto a sua proposta de reeducação muscular. Quando não criados especificamente para reabilitar determinadas condições motoras, os jogos podem apresentar níveis de dificuldades não adequados. (CHEN *et al.*, 2014)

O lançamento de tecnologias na saúde está condicionado aos testes de eficácia e eficiência e sua validação. É, portanto, desta forma, que o nível de evidência para apoiar a utilização de novas tecnologias é demonstrado (OLIVEIRA; FERNANDES; SAWADA, 2008). A validação é uma abordagem metodológica que pode ser dada através da convergência de resultados, assim, mostrando o grau que determinado instrumento, novo ou já existente, tem em mensurar o que supostamente ele deveria proporcionar (MOREIRA *et al.*, 2014; OLIVEIRA; FERNANDES; SAWADA, 2008).

Sendo assim, a proposta dessa dissertação consiste em desenvolver e validar uma interface virtual por meio de um jogo, cujo propósito é promover a conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 DISTÚRBIOS DO ASSOALHO PÉLVICO

##### 3.1.1 INCONTINÊNCIA URINÁRIA

A capacidade que a bexiga tem de manter o armazenamento e proporcionar o esvaziamento da urina de forma voluntária é chamada de continência urinária. Esse processo exige uma coordenação de ações de várias estruturas anatômicas que incluem a contração e relaxamento dos músculos do períneo, suporte do tecido conjuntivo e inervação das estruturas que compõem o assoalho pélvico (MAGON *et al.*, 2011).

Com o objetivo de padronizar os estudos epidemiológicos, a Sociedade Internacional de Continência (SIC) definiu a incontinência urinária (IU) como qualquer perda involuntária de urina (ABRAMS, P *et al.*, 2010; SILVA FILHO *et al.*, 2013). A prevalência desse distúrbio é considerada alta. cerca de 30% das mulheres de 30 a 60 anos sofrem algum episódio de IU (SYAN; BRUCKER, 2015) e aumentam com o avançar da idade, o número de gestações, a menopausa, a obesidade, tosse crônica e outros (MAGON *et al.*, 2011; SHAMLIYAN; WYMAN; KANE, 2012).

A SIC classifica as perdas urinárias de acordo com os sintomas do paciente. (QUADRO 1).

Quadro 1. Principais classificações da incontinência urinária segundo a Sociedade Internacional de Continência.

Classificação	Sintoma
Incontinência Urinária de Urgência (IUU)	Perda involuntária acompanhada por urgência
Incontinência Urinária de Esforço (IUE)	Perda involuntária no esforço

Incontinência Urinária Mista (IUM)	Vazamento de urgência associado ao esforço
------------------------------------	--

A incontinência urinária de esforço (IUE) é considerada quando durante a execução de algum esforço físico é observado alguma perda de urina. A IUE é decorrente de defeitos em estruturas anatômicas que fornecem suporte à bexiga e à uretra provocando um posicionamento inadequado. Como resultado, não há uma manutenção da pressão de fechamento de forma adequada à saída da urina, provocando a perda durante esforços. (DUMOULIN; HAY-SMITH; MAC HABÉE-SÉGUIN, 2014)

A Incontinência Urinária de Urgência (IUU) corresponde a 40% dos casos de mulheres que procuram o atendimento especializado (BROWN; POSNER; STEWART, 1999). Essa incontinência é definida como a vontade súbita de urinar associado à perda involuntária (BURGIO; LOCHER; GOODE, 2000; SHAMLIYAN; WYMAN; KANE, 2012). O mecanismo ocorre quando durante o enchimento existe um aumento involuntário da pressão da bexiga decorrente da contração do músculo detrusor, com conseqüente perda da urina (DUMOULIN; HAY-SMITH; MAC HABÉE-SÉGUIN, 2014).

Por fim, a incontinência urinária mista é a classificação para quando o indivíduo apresenta uma combinação de sintomas da IUU e IUE (GHADERI; OSKOU EI, 2014). As taxas de incidência da IUM mostram que com o avançar da idade a chances de apresentar sintomas relacionados é maior e cerca de 55% de mulheres com mais de 60 anos apresentam IUM (DIGESU *et al.*, 2008).

Além das repercussões emocionais e sociais, a presença da incontinência urinária gera conseqüências econômicas. Em 2004, os Estados Unidos gastaram, em média, quase 20 milhões de dólares com os cuidados relacionados à incontinência urinária (SHAMLIYAN; WYMAN; KANE, 2012) com gasto médio de 750 dólares por ano para cada mulher com a condição clínica (GHADERI; OSKOU EI, 2014).

Os protocolos terapêuticos conversadores que têm sido utilizados no tratamento da IU incluem medidas como terapias físicas, mudanças de estilo de vida e terapia comportamental. Os protocolos de mudança de estilo de vida ou terapia

comportamental são direcionados para modificar hábitos que aumentam as chances do indivíduo em apresentar episódios de IU (IMAMURA *et al.*, 2013).

Além da terapia comportamental, que segundo a SIC tem como objetivo analisar a relação entre os sintomas do paciente e seu ambiente e promover modificações nos padrões urinários (ABRAMS, PAUL *et al.*, 2002) e mudanças de estilo de vida, o treinamento de força dos músculos do assoalho pélvico (MAP), é considerado uma ação preventiva e de tratamento. Esse treinamento foi difundido através de Arnold Kegel, em meados da década de 1900, após mostrar sucesso em 64 casos de mulheres com IUE usando exercícios específicos para o assoalho pélvico (DUMOULIN; HAY-SMITH; MAC HABÉE-SÉGUIN, 2014; KEGEL, 1948).

O fortalecimento dos MAP é realizado através de exercícios baseados em contração e relaxamento que visam aumentar a força muscular da região que circunda a vagina, o reto e uretra e trazer benefícios no sentido de melhorar os sintomas da incontinência (ABRAMS, PAUL *et al.*, 2002; MOHKOTAR *et al.*, 2013). Alguns programas de treinamento usam o *biofeedback* para melhorar a consciência muscular e motivar o paciente enquanto é treinado (BØ, 2012; GHADERI; OSKOU EI, 2014).

### 3.1.2 INCONTINÊNCIA FECAL

A SIC define a incontinência fecal (IF) como a perda involuntária de fezes, líquidas ou sólidas, devido à incapacidade do indivíduo de controlar a descarga do intestino. Comumente confundida com incontinência anal (IA) que é classificada, segundo a SIC, como a perda involuntária de flatos associada ou não a perda de fezes (ABRAMS, P *et al.*, 2010), a IF tem apresentado taxas de prevalência de 2% e 25% das mulheres adultas (MEYER; RICHTER, 2015; THOMAS *et al.*, 2012). Apesar de alguns estudos mostrarem que as mulheres com idade superior a 65 anos apresentam essa condição clínica, recentemente foi observado uma tendência de igualdade entre os gêneros. (MEYER; RICHTER, 2015)

A fragilidade muscular, o processo inerente ao avanço da idade, a gravidez, as lesões durante o parto e a presença de algum tipo de incontinência urinária são fatores

de riscos que podem aumentar a chance de aparecimento dos sintomas relacionados à IF (BALSAMO *et al.*, 2011; MEYER; RICHTER, 2015).

As condições impostas pelo quadro da IF ou a falha do tratamento tendem a afetar negativamente a qualidade de vida do indivíduo, provocando o isolamento social, constrangimento, diminuindo a autoestima e afetando a função e satisfação sexual (ACCETTA *et al.*, 2011; PUCCIANI *et al.*, 2015). Os altos custos com o tratamento dos sintomas relacionados à IF podem dificultar o acesso dos pacientes ao tratamento. Esses gastos chegam a alcançar 11 milhões de dólares anualmente nos Estados Unidos. Na Holanda, por exemplo, um paciente diagnosticado com IF chega a custar anualmente mais de dois mil dólares (MEYER; RICHTER, 2015).

O tratamento para combater os sintomas da IF pode incluir medidas, comportamentais, medidas farmacológicas, procedimentos de reabilitação e procedimentos cirúrgicos (ABRAMS, P *et al.*, 2010). O fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico, a estimulação elétrica e o uso do *biofeedback* são comumente usados para melhorar a força muscular e a consciência sensório-motora (MEYER; RICHTER, 2015).

O treinamento muscular tem sido empregado principalmente para melhorar força muscular, resistência e coordenação dos músculos e esfíncteres anais. Além disso, a reabilitação do assoalho pélvico pode proporcionar aumento da consciência muscular e da sensibilidade para melhor controle da função muscular. Apesar dos estudos utilizarem protocolos divergentes quanto ao número de séries, repetições e tempo, há benefícios para o tratamento da incontinência fecal (SCOTT, 2014).

### 3.1.3 PROLAPSO DE ÓRGÃOS PÉLVICOS

O prolapso de órgãos pélvicos (POP) é definido pela SIC como a descida das paredes vaginais, de útero e bexiga através do canal vaginal após a perda da sustentação (TOOZS-HOBSON *et al.*, 2012). Afeta aproximadamente 40% de mulheres que estão na menopausa, prejudicando diretamente o funcionamento de intestino e bexiga. Existe uma previsão de que esse número cresça em virtude do

envelhecimento populacional, e chegue próximo aos 50% (CARTWRIGHT *et al.*, 2015; WARD *et al.*, 2014).

O POP tem sido relatado por mulheres com idade avançada, que apresentam constipação, com hábitos tabagistas e que apresentam doenças pulmonares crônicas. Além desses fatores a morfologia da pelve também pode aumentar o risco do aparecimento do POP (CHOW; RODRÍGUEZ, 2013). Alguns estudos demonstram que ao longo do tempo tem sido percebido uma relação entre os distúrbios no assoalho pélvico com o histórico familiar (CARTWRIGHT *et al.*, 2015). Ademais mulheres que apresentam lesão no músculo elevador do ânus têm pelo menos duas vezes mais chances de apresentar POP (GIARENIS; ROBINSON, 2014).

O POP pode ser classificado em cinco estágios. No estágio 0 o prolapso não é demonstrado, no estágio 1 a maior parte distal do prolapso está mais de 1cm acima do nível do hímen, no estágio 2 a maior parte distal está entre 1cm ou menos do nível do hímen, no estágio 3 a maior parte distal do prolapso está a mais de 1cm abaixo do plano do hímen e no estágio 4 a queda é totalmente demonstrada (TOOZS-HOBSON *et al.*, 2012).

Quando o POP é classificado até o nível dois as pacientes tem recebido uma abordagem conversadora baseada em mudanças comportamentais, estimulação muscular elétrica e treinamento de força dos músculos do assoalho pélvico através de exercícios e *biofeedback*. O tratamento conservador tem demonstrado resultados positivos, além de trazer benefícios sobre força muscular e melhora dos sintomas do prolapso, essas abordagens podem, apesar de se apresentarem protocolos variantes, melhorar o nível do prolapso em até 17% quando comparadas a nenhuma abordagem (HAGEN; STARK, 2011). Já o tratamento para classificações de níveis 3 e 4 é baseado em técnicas cirúrgicas (DOAEE *et al.*, 2014).

#### 3.1.4 DISFUNÇÃO SEXUAL FEMININA

O Manual de Diagnóstico e Estatística de Doenças Mentais define as disfunções sexuais (DS) como alterações no desejo sexual causadas por distúrbios

no ciclo de resposta sexual ou por dor associada à relação sexual que são influenciadas devido a fatores anatômicos, fisiológicos e socioculturais (EL ATRASH *et al.*, 2014; MCCOOL; THEURICH; APFELBACHER, 2014).

A prevalência de DS é estimada entre 30% a 49% na população em geral, sendo mais prevalente em mulheres do que em homens (FERREIRA *et al.*, 2015). Um estudo mostra que nos Estados Unidos esse número pode chegar a 76% (EL ATRASH *et al.*, 2014) e abragem mulheres com relatos de desejo sexual hipoativo, perturbação da excitação, perturbação do orgasmo e dor (MCCOOL; THEURICH; APFELBACHER, 2014).

A Disfunção Sexual Feminina (DSF) pode ser classificada como primária ou secundária, a primeira quando a mulher apresenta os sintomas ao longo da vida e a segunda quando é adquirida. Pode ainda ser classificada como situacional quando ocorre em determinadas circunstâncias ou com determinados parceiros, ou generalizada quando ocorre em todas as situações e com todos os parceiros (FRANK; MISTRETTA; WILL, 2008).

A DSF pode se manifestar devido a alterações das estruturas anatômicas da região do assoalho pélvico e também por alterações patológicas dessas estruturas, tais como câncer ginecológico, infecção urinária e incontinência urinária e incontinência fecal (WOLPE *et al.*, 2017). Como consequência desse desequilíbrio estrutural a mulher pode apresentar dispareunia, dor durante a penetração, e o vaginismo (contração muscular que dificulta a penetração) (MISHRA *et al.*, 2016).

Entre as estratégias de tratamento para as disfunções sexuais está o treinamento da musculatura do assoalho pélvico que pode ajudar a combater os problemas relacionados à disfunção sexual uma vez que a fraqueza muscular afeta diretamente o desempenho sexual (FERREIRA *et al.*, 2015).

### 3.2 REALIDADE VIRTUAL E REABILITAÇÃO

A realidade virtual (RV) pode ser definida como a comunicação do indivíduo com uma simulação de ambiente, cenário ou atividade virtual em tempo real, que pode ser dada através de software e hardware de computador com interação por meio de múltiplos canais sensoriais (ADAMOVICH *et al.*, 2009; LAYER *et al.*, 2015). Uma grande variedade de dispositivos de hardware e software com diferentes graus de complexidade podem ser utilizados para criar simulações de RV (LAYER *et al.*, 2015).

Inicialmente utilizada para simular ambientes de treinamento de voo para pilotos e ambientes de prática para formação de cirurgiões médicos a RV começou a ser aplicada em pesquisa e entretenimento a partir dos anos 1980, (LAYER *et al.*, 2015). Só a partir dos anos 1990 os jogos virtuais interativos começaram a desenvolver ferramentas capazes de alcançar os protocolos de reabilitação melhorando e incentivando a participação dos usuários (DE BRUIN *et al.*, 2010).

No mundo real o aprendizado é obtido através do contato com o ambiente através dos nossos sentidos, visão, audição, tato e propriocepção. Os sistemas virtuais exploram esses sentidos com informações específicas para um ou mais sentidos dependendo do tipo e complexidade do sistema escolhido. As entradas sensoriais virtuais também podem formar um sistema híbrido quando combinadas com entradas sensoriais naturais de um ambiente real (DE BRUIN *et al.*, 2010).

Os sistemas de RV de baixa complexidade, comumente utilizados para entretenimento, que requerem o movimento físico do usuário são chamados de *exergames*. Algumas áreas da fisioterapia tem utilizado esse tipo de sistema para melhorar as condições físicas de pacientes inseridos em protocolos de reabilitação motora com déficits de equilíbrio corporal, marcha, coordenação e manutenção postural e percepção corporal (DE BRUIN *et al.*, 2010; LAYER *et al.*, 2015).

Os conceitos que baseiam a utilização da RV na reabilitação são imersão e presença. Imersão faz referência à extensão em que o usuário percebe que ele está em um ambiente simulado em vez do mundo real, sendo assim, o nível de complexidade do design do *software* e do *hardware* vai determinar o grau de imersão do usuário no ambiente virtual. A presença é uma medida subjetiva que se refere à

experiência do usuário em relação a sensação de se envolver com o ambiente simulado. Os usuários são considerados presentes quando relatam a sensação de estarem no mundo virtual (DE BRUIN *et al.*, 2010; GARCÍA-BETANCES *et al.*, 2015; HOLDEN, 2005).

O grau de imersão no ambiente virtual pode ser classificado como não imersivo, semi-imersivo e totalmente imersivo. Para o grau não imersivo o usuário se comunica com o ambiente virtual através de sistemas não envolventes, usando estações gráficas convencionais através de mouses, teclados e monitores em até duas dimensões. Um sistema semi-imersivo é dado pela comunicação do usuário com ambientes simulados através gráficos mais sofisticados. E por fim, o grau totalmente imersivo é definido quando o usuário é totalmente inserido no interior do ambiente virtual através de projeções em três dimensões com alto nível de simulação gráfica (GARCÍA-BETANCES *et al.*, 2015).

Os protocolos de reabilitação neurológica têm beneficiado seus pacientes utilizando a RV, pois essa técnica oferece a repetição de tarefas orientadas de forma lúdica e enriquecida. Alguns estudos têm demonstrado que intervenções baseadas em RV promovem maior neuroplasticidade e ativação cortical quando comparado a programas convencionais (ADAMOVICH *et al.*, 2009; DE BRUIN *et al.*, 2010; HOLDEN, 2005).

Há algumas vantagens do uso da realidade virtual em relação à terapia convencional como a utilização de um ambiente totalmente controlado e seguro, autonomia para explorar de forma independente a experiência terapêutica e o armazenamento do desempenho do paciente permitindo comparações ao longo do tempo (ADAMOVICH *et al.*, 2009; DE BRUIN *et al.*, 2010; GARCÍA-BETANCES *et al.*, 2015; HOLDEN, 2005; LAVER *et al.*, 2015). Além da repetição, a RV é caracterizada por promover *feedback* imediato ao usuário, sendo esta uma das características ligadas a RV que estabelece o aprendizado motor por fornecer informação visuais e proprioceptiva para reorganização funcional (LAVER *et al.*, 2015).

Neste sentido, a RV também tem sido utilizada na reabilitação das disfunções do assoalho pélvico. Um estudo ensaio clínico controlado foi realizado com o objetivo de verificar os efeitos de um programa de treinamento muscular do assoalho pélvico

baseado em RV onde 46 mulheres foram divididas em dois grupos, um composto por 19 nulíparas com idade média de 25 anos e sem sintomas de IU e outro grupo composto por 27 mulheres com idade média de 62 anos e com sintomas de IUM. Foi realizado um protocolo de intervenção onde a participante interagia com um jogo de vídeo na posição sentada sobre uma plataforma de pressão comandando o jogo com movimentos pélvicos em cinco atividades durante 30 minutos duas vezes por semana, totalizando 10 sessões. Ao final o estudo concluiu que o treinamento muscular baseado em RV promoveu o aumento na força muscular do assoalho pélvico e ainda diminuiu os sintomas relacionados a perda urinária (BOTELHO *et al.*, 2015).

Em outro estudo quase-experimental que avaliou a viabilidade e a eficácia de um programa que combinou *biofeedback* e jogos baseados em RV para tratamento de IU em mulheres com idade média de 70 anos, 24 mulheres realizaram um protocolo que incluíam 10 minutos de educação comportamental, 30 minutos de treinamento estático muscular do assoalho pélvico e por fim 20 minutos de interação virtual através de setas cardinais que simulavam movimentos de dança e associavam a contração muscular pélvica em determinados movimentos. O estudo verificou que esse tipo de abordagem além de diminuir os sintomas relacionados à IU aumentou a motivação, satisfação, participação e adesão, diminuindo as taxas de abandono aos programas de reabilitação destinados a IU (ELLIOTT; DE BRUIN; DUMOULIN, 2015).

No entanto, nenhum desses jogos utiliza interação direta com as ações de contração e relaxamento dos músculos do assoalho pélvico como forma de controlar as ações dentro dos jogos. Também não foram feitos relatos sobre como o feedback de correção e ajuste é dado durante e após a utilização do sistema. Além disso nenhum desses estudos mencionaram a especificidade e a validade dos jogos para a reabilitação da musculatura do assoalho pélvico e suas disfunções.

### **3.3 VALIDAÇÃO DE AMBIENTE VIRTUAL**

A validação é conceituada como o grau em que um instrumento demonstra sua adequação para mensurar o que supostamente ele deveria medir. Os instrumentos

submetidos ao processo de validação determinam o grau de validade da intenção do instrumento e não o instrumento em si (OLIVEIRA; FERNANDES; SAWADA, 2008).

A validação tem se tornado um ponto crucial e determinante na utilização de instrumentos de medida, uma vez que representa a avaliação do conceito que o instrumento sugere medir. Quando os itens do instrumento são postos à validação, desde que os itens representam fielmente a hipótese do instrumento, isso significa dizer que a própria hipótese está sendo validada (OLIVEIRA; FERNANDES; SAWADA, 2008; PASQUALI, 2009). A teorização é um importante passo para construção metodológica de uma validação, pois é nesse momento em que a hipótese é construída e é possível direcionar uma construção apropriada dos construtos. (PASQUALI, 2009).

As técnicas mais comuns para validação de instrumentos de medidas são as validações de conteúdo, de aparência, de critério e de constructo (BELLUCCI JÚNIOR; MATSUDA, 2012; PASQUALI, 2009). Na validação de jogos em saúde as medidas preconizadas são baseadas em componentes individuais como capacidade, conteúdo de instrução e resultados pretendidos (YUSOFF; CROWDER; GILBERT, 2010).

A capacidade refere-se às habilidades cognitivas que são necessárias para que o usuário desenvolva enquanto joga. O conteúdo de instrução refere-se ao conteúdo que é desejado que o usuário aprenda enquanto joga. Por fim o resultado pretendido é a combinação da capacidade e conteúdo de instrução e é esperado que o usuário tenha feito a associação da sua capacidade e do conteúdo exposto de forma que se consiga jogar e reter experiência (YUSOFF; CROWDER; GILBERT, 2010).

Para que os componentes individuais sejam alcançados, quatro dimensões precisam ser levadas em consideração para validar qualquer jogo em saúde: usabilidade, jogabilidade, eficácia e efeitos colaterais (VAN OOSTENDORP, H; WARMELINK, H; JACOBS, 2016; YUSOFF; CROWDER; GILBERT, 2010).

A usabilidade está relacionada com a funcionalidade do jogo ou aplicativo, certificando-se de que esses funcionam de forma adequada perante seu público-alvo. A jogabilidade está mais relacionada com a experiência de interação do usuário com um jogo ou aplicativo do que com a funcionalidade do programa, e garante que esses

usuários estão se divertindo com o programa (VAN OOSTENDORP, H; WARMELINK, H; JACOBS, 2016).

A eficácia propõe relacionar a capacidade de um jogo ou aplicativo para modificar atitudes, conhecimentos, habilidades e/ou comportamentos de seus usuários para um estado pretendido. Os efeitos colaterais, por outro lado, envolvem todos os efeitos explícitos ou implícitos não intencionais que um programa tem sobre seus usuários (VAN OOSTENDORP, H; WARMELINK, H; JACOBS, 2016).

Para que essas dimensões sejam de fato reconhecidas, as técnicas de validação utilizadas são, validação de conteúdo, aparência, constructo, preditiva e concorrente. Essas abordagens podem avaliar e determinar se aplicativos e jogos em saúde têm propriedades para fornecer informações sobre avaliação de conhecimento, habilidades ou atitudes de uma determinada condição de forma segura (GRAAFLAND *et al.*, 2014; YUSOFF; CROWDER; GILBERT, 2010) .

A validação de conteúdo tem foco na integridade e concordância do conteúdo incluído aplicativo ou jogo, já a validação de aparência é focada na estratégia em que aplicativo ou jogo se propõe a alcançar seu objetivo. Na validação de constructo o foco está na maneira escolhida para avaliar o próprio objetivo. A validação concorrente concentra-se em avaliar o *design* para conseguir atingir o objetivo baseado em comparação com outros métodos e a validação preditiva coloca o *design* em teste quando sob configurações e situações distintas o objetivo é testado para ser alcançado (FEINSTEIN, A. H; CANNON, 2001; YUSOFF; CROWDER; GILBERT, 2010).

Uma das técnicas mais comum para conduzir processos de validação é através da técnica de Delphi, onde a opinião dos especialistas é gerenciada e consolidada para definir a adequação da representação da hipótese. Esse grupo de juízes deve ser formado por peritos na área do constructo, pois sua tarefa consiste em ajuizar se os itens estão se referindo ou não ao constructo em questão (BELLUCCI JÚNIOR; MATSUDA, 2012; BOND *et al.*, 2015)

A técnica de Delphi é considerada de fácil aplicação, pois se trata de um questionário que pode circular repetidas vezes por um grupo de peritos em que serão analisados e discutidos os resultados obtidos utilizando vivências baseadas em

práticas. É vantajosa por assegurar o anonimato das respostas individuais, mas apresenta a desvantagem de não permitir discussões e pode deixar margem para o surgimento de preconceitos e suposições errôneas (BOND *et al.*, 2015). De acordo com essa técnica, para que o item seja julgado como válido é necessário uma concordância mínima de 80% entre os juízes (BOND *et al.*, 2015; PASQUALI, 1998).

A escala de Likert é o modelo de apresentação de respostas que apoia os métodos de validação de conteúdo e de aparência quanto à validade das alternativas de resposta. A escala é caracterizada por um sistema de medida contínuo de cinco pontos, partindo de “aprovo fortemente”, passando pelo e “indeciso” e finalmente chegando ao “desaprovo fortemente”. Esse modelo é utilizado para evitar generalizações (CHAUDERY *et al.*, 2015; DALMORO, 2013).

Desta forma, diante do exposto é essencial que o desenvolvimento de uma interface virtual passe por um processo de validação para assegurar que a hipótese do constructo e do conteúdo construídos sejam mensurados e averiguados quanto a sua proposta de intenção.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e validar uma interface virtual (jogo) destinada ao treinamento da conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir o conteúdo para o desenvolvimento da interface virtual.
- Validar a interface virtual quanto ao conteúdo e à aparência.

- Em mulheres hígidas:

Avaliar a usabilidade da interface virtual.

Medir o nível de satisfação em relação ao jogo desenvolvido.

## 5 MATERIAIS E MÉTODO

Essa dissertação foi desenvolvida em 4 Fases. A Fase 1 constituiu na idealização do conteúdo para estruturar a interface virtual com características fisiológicas e biomecânicas da musculatura do assoalho pélvico. Na Fase 2 a interface virtual foi desenvolvida e na Fase 3 foi realizada a validação quanto ao conteúdo e à aparência da interface virtual. Por fim, na fase 4 foi realizado a avaliação do nível de usabilidade e o nível de satisfação da interface virtual (Figura 1).

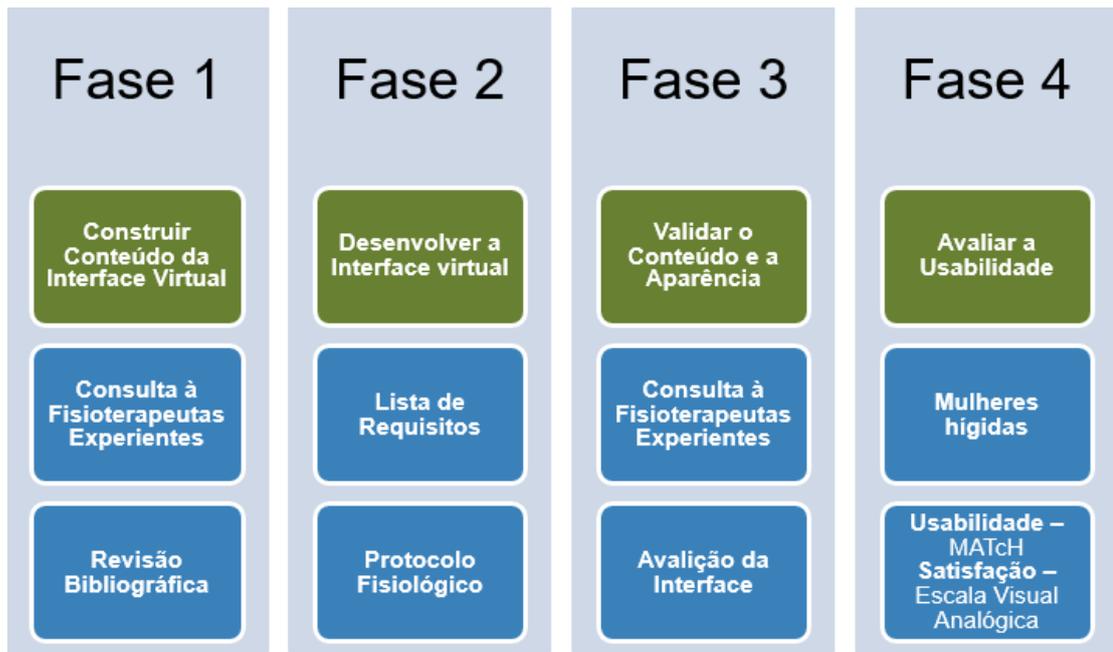


Figura 1. Resumo das fases, seus objetivos e principais passos metodológicos do estudo.

### 5.1 FASE 1 – CONSTRUÇÃO DO CONTEÚDO DO JOGO VIRTUAL

#### 5.1.1 Local do estudo

Departamento de Fisioterapia (DEFISIO) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

### **5.1.2 Período do estudo**

De Março/2016 a Agosto/2016.

### **5.1.3 Amostra**

A amostra foi composta por fisioterapeutas experientes em reeducação dos distúrbios do assoalho pélvico. Para a escolha dos participantes foi utilizada a amostragem não probabilística intencional, cuja função principal é não fazer uso de formas aleatórias de seleção, uma vez que essa pesquisa tem interesse na opinião de determinados elementos de uma população, e não em sua representatividade numérica.

### **5.1.4 Critérios de elegibilidade**

Os critérios adotados para incluir os sujeitos ao grupo de *experts* foram: profissional fisioterapeuta com experiência de no mínimo dois anos na área de reabilitação do assoalho pélvico e com titulação mínima de especialista.

### **5.1.5 Procedimentos para construção do conteúdo**

A fundamentação teórica para basear o desenvolvimento da interface virtual e a elaboração dos itens foi realizada por meio de consulta à profissionais experientes na área e de pesquisa bibliográfica. O grupo de especialistas recebeu um questionário eletrônico distribuído através de e-mail para os 18 indivíduos selecionados. O e-mail continha o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (APÊNDICE A) uma carta convite (APÊNDICE B) com explicação sobre os objetivos da pesquisa e a função do *expert*. Ademais, havia um questionário sobre o perfil profissional e a opinião quanto ao conteúdo necessário para um desenvolvimento de um jogo virtual destinado à conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico, além

das características do atendimento de cada participante às disfunções do assoalho pélvico (APÊNDICE C). Em caso de aceite, o respondente precisava encaminhar o e-mail com as respostas e um e-mail de lembrete final era sempre enviado após da data de envio.

Concomitantemente, uma pesquisa nas base dados eletrônicas foi realizada para averiguar os protocolos clínicos, as características específicas da população alvo e do tratamento vigente baseado em evidência relacionados às disfunções do assoalho pélvico. No levantamento bibliográfico foram procuradas revisões sistemáticas bem como ensaios clínicos recentes sobre “Disfunções do assoalho pélvico”, “Reabilitação do assoalho pélvico”, “Treinamento muscular do assoalho pélvico”, “Terapia de exposição à realidade virtual”, utilizando-se as seguintes bases de dados: MEDLINE/PubMed, Web of Science, LILACS, COCHRANE e CINAHL. Os descritores via DeCS/MeSH utilizados em língua portuguesa e inglesa foram: “*Pelvic Floor*” AND “*Pelvic Floor Disorders*” AND “*Virtual Reality Exposure Therapy*” AND “*Exercise Movement Techniques*” AND/OR “*Exercise Therapy*” AND “*Rehabilitation*” AND “*Treatment Outcome*”. As referências dos artigos encontrados também foram analisadas. Não houve restrição linguística nem temporal quanto à seleção dos artigos.

#### **5.1.6 Processamento de dados**

Foi realizada uma análise do conteúdo das respostas obtidas pelo grupo de *experts*, analisadas em suas categorias e agrupadas em suas semelhanças. Foram averiguadas as recorrências e as singularidades das respostas, chegando à construção de uma lista de requisitos e suas soluções. Os artigos selecionados pela busca bibliográfica também foram analisados de forma descritiva com foco no protocolo clínico para abordar as disfunções do assoalho pélvico. O banco de dados foi reunido no *Microsoft Excel*® 2010 para *Windows*.

## 5.2 FASE 2 – DESENVOLVIMENTO DO JOGO VIRTUAL

### 5.2.1 Local do estudo

Departamento de Fisioterapia (DEFISIO) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

### 5.2.2 Período do estudo

De Agosto/2016 a Outubro/2016.

### 5.2.3 Características técnicas do hardware

Como resultado da parceria entre o LAFISMA e o Departamento de Engenharia Biomédica da UFPE, foi desenvolvido pela equipe do Departamento de Engenharia Biomédica um dispositivo de captação de sinal eletromiográfico (EMG), de interface computadorizada denominado *MyoPelvic®* e depositado no pedido de patente sob o número BR10201700219 (Figura 2). Nesse dispositivo a captação dos sinais EMG é realizada por meio de eletrodos posicionados em locais anatômicos específicos do assoalho pélvico por meio de um sistema portátil que unifica *hardware* e *software*. O equipamento possui uma placa com um circuito eletrônico que recebe os dados dos eletrodos para condicionar e transmitir o sinal eletromiográfico via *Bluetooth* para um dispositivo do tipo *smartphone* ou *tablet* operantes com o sistema *Android* ou *IOS*. Deste modo, esse dispositivo serve como uma central de processamento, armazenando os dados adquiridos do usuário e gerando gráficos e relatórios sobre o sinal de EMG que são usados para serem processados por uma interface virtual específica (CAVALCANTE, 2015; MORETTI, 2016).

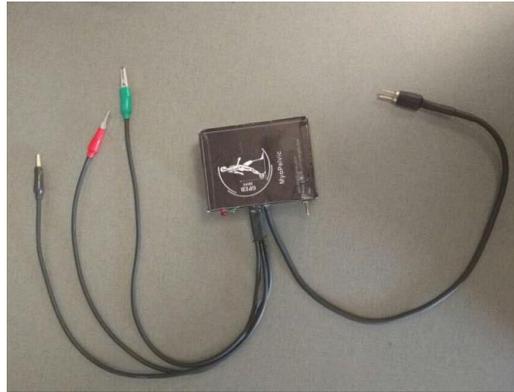


Figura 2. Dispositivo de captação de sinal eletromiográfico da musculatura do assoalho pélvico (*MyoPelvic*®).

#### 5.2.4 Procedimentos para construção da interface virtual

A interface virtual obteve o direcionamento de construção baseado no conteúdo obtido na Fase 1 e sistematizado por meio de uma lista de requisitos (Quadro 2). A interface virtual foi desenvolvida considerando as características do treinamento muscular para incentivar a conscientização e o relaxamento da musculatura pélvica respeitando as propriedades das fibras musculares. Para realizar esse tipo de treinamento o conteúdo da interface virtual baseia-se nos princípios da fisiologia, levando em consideração o tempo de contração muscular, relaxamento muscular e número de repetições.

Quadro 2. Lista de requisitos do ambiente virtual

Requisito	Solução
Aplicar a rotina terapêutica real em um ambiente virtual	Desenvolver um protocolo clínico com base na evidência da literatura e na prática de profissionais experientes
Melhorar a adesão ao tratamento	Motivar o paciente através de um ambiente virtual interativo com <i>feedback</i> imediato
Estimular a conscientização da musculatura pélvica	Desenvolver um aplicativo com interação de ações de contração e relaxamento muscular
Individualizar o tratamento	Configurar calibração para cada paciente

Realizar o tratamento em níveis de dificuldade	Interação com 3 níveis de dificuldade (muito fácil, fácil e difícil)
Informar a realização não correta do exercício	Encerrar a atividade, produzir <i>feedback</i> e preparar para repetição
Criar um relatório de desempenho para o paciente e terapeuta	Proporcionar <i>feedback</i> imediato ao terapeuta e paciente e capacidade de envio via e-mail

Além disso, a interface virtual foi idealizada visando à possibilidade de inserir pacientes com os mais diversos distúrbios dos músculos do assoalho pélvico dentro do ambiente virtual. Desta forma, essa interface foi desenhada para ser usada de acordo com a capacidade contrátil individual de cada usuário e a partir dessa calibração foi feita a graduação dos três níveis de dificuldade.

Nesse sentido, o jogo virtual foi concebido para interagir com sinal eletromiográfico a partir de eletrodos de superfície dispostos na região perianal nas posições três e nove horas do relógio.

Os padrões do protocolo para o relaxamento muscular foram definidos segundo as recomendações do Colégio Americano de Medicina dos Esportes para Quantidade e Qualidade de Exercício para Desenvolvimento e Manutenção Cardiorrespiratória, Musculoesquelética e Aptidão Neuromotora em Adultos Aparentemente Saudáveis. Essas recomendações consideram que a função muscular pode ser melhorada através de exercícios que promovam flexibilidade, combinando força muscular e relaxamento. Para que isso ocorra, é necessário de no mínimo 20% e no máximo 75% de uma contração máxima sustentada, entre 3 segundos e 6 segundos seguida por um estiramento de fibra assistido de 10 segundos a 30 segundos (GARBER *et al.*, 2011).

O protocolo fisiológico que norteia o ambiente virtual foi caracterizado por: a) uma contração máxima de calibração (CMC) que dura no mínimo 3 segundos e no máximo 10 segundos; b) um padrão de relaxamento de calibração mantido por 10 segundos; c) contração para iniciar a atividade compreendida entre 20% e 75% da CMC sustentada por no mínimo 3 segundos e no máximo 6 segundos; d) um nível muito fácil com exigência de relaxamento de 50% em relação à CMC; e) um nível fácil com exigência de relaxamento de 70% em relação à CMC; f) um nível difícil com exigência de relaxamento de 80% em relação à CMC; g) um padrão de oscilação do

relaxamento com manutenção da contração por mais de 3 segundos para encerrar a atividade; h) um tempo total máximo de 30 segundos para execução do relaxamento muscular (Figura. 3).

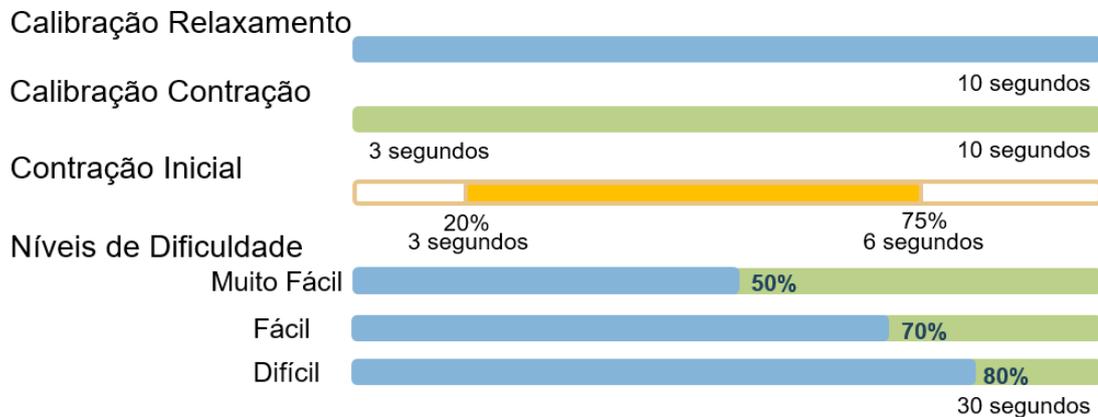


Figura 3. Resumo do protocolo fisiológico aplicado na interface virtual.

Esse protocolo foi aplicado em um utilitário que tem como principal objetivo estimular a conscientização e o relaxamento muscular do assoalho pélvico. O domínio de aplicação serve tanto para prevenção como para o tratamento de disfunções da musculatura pélvica, com nível de intervenção capaz de fornecer informações sobre avaliação, monitorização e acompanhamento do tratamento. O principal responsável pela aplicação é o fisioterapeuta que tem como função orientar, supervisionar e acompanhar os dados dos usuários, no entanto o paciente é capaz de utilizar sozinho.

A atividade foi ambientada em um modelo de paraquedismo a partir de salto de um avião e o paraquedas simulou a atividade dos músculos do assoalho pélvico, fechando quando os músculos apresentam atividade de contração e abrindo quando a atividade era caracterizada como relaxamento. As tarefas exigidas foram de contração da musculatura do assoalho pélvico para saltar do avião seguidas de relaxamento para abrir o paraquedas e descer. O objetivo era chegar ao alvo percorrendo o máximo de tempo possível com o paraquedas aberto após o salto. Além disso, durante o percurso era possível movimentar o celular com as mãos, em pequenas amplitudes, da direita para a esquerda e da esquerda para direita para coletar moedas, chamadas “perinas”, que refletiam pontuações, durante toda a descida. Todas essas informações foram descritas ao usuário antes do início da

atividade. Ao final de cada tentativa o usuário recebia informações sobre a distância percorrida em relaxamento após o salto, o tempo total mantido em relaxamento e a quantidade de “perinas” coletadas.

Todos os dados obtidos eram armazenados em conjunto com o nome do usuário e suas informações referentes a análise eletromiográfica, podiam ser salvas e enviadas ao e-mail do terapeuta pelo próprio usuário

A PUGA *Creative Studios* foi contratada para realizar a execução dessa fase, ambientando a proposta em um jogo virtual de duas dimensões (2D).

### 5.3 FASE 3 – VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E APARÊNCIA

#### 5.3.1 Período do estudo

De Novembro/2016 a Março/2017.

#### 5.3.2 Critérios de elegibilidade

Foram elegíveis os participantes da Fase 1.

#### 5.3.3 Procedimento para validação

Nessa fase, fisioterapeutas experientes foram convidados a ajuizar o conteúdo e a aparência da interface virtual. Um e-mail convite foi enviado aos participantes da FASE 1 explicando sua função nessa fase. Em caso de aceite era preciso acessar um *link* enviado através de e-mail e com acesso restrito apenas para juízes. Era possível visualizar na primeira página uma breve explicação que reforçava o objetivo dessa fase. Na segunda página foi feita uma descrição do utilitário e suas funções, logo em seguida, na terceira página era apresentado um resumo sobre o protocolo que baseava o ambiente virtual, em texto e vídeo, e, por fim, o juiz tinha acesso ao

questionário que era apresentado em duas secções, uma para apresentar os itens para validação do conteúdo e outra para os itens para validação da aparência (APÊNDICE D).

O ajuizamento de cada item consistiu em concordar ou não com o conteúdo em questão. Para cada item uma escala do tipo *Likert* de cinco pontos foi posta para colher as respostas, onde o juiz poderia discordar fortemente, discordar, se posicionar de forma neutra, concordar ou concordar fortemente. Além disso, ao final de cada item do questionário, foi colocada uma área para inclusão de comentários como forma de obter *feedback* dos participantes sobre observações que podem não ter sido cobertas nos itens. Uma concordância mínima de 80% foi adotada (MEDEIROS *et al.*, 2015) para referir se o item seria pertinente ao que ele se referia, a fim de reconhecer a coerência, confiabilidade e objetividade da interface virtual. Em caso de discordância entre os julgadores em relação a algum item, esse era reajustado e os juízes convidados a reavaliar o produto.

## 5.4 FASE 4 – AVALIAÇÃO DA USABILIDADE

### 5.4.1 Período do estudo

De Março/2017 a Agosto/2017.

### 5.4.2 População do estudo

Mulheres que preencheram os critérios de elegibilidade.

### 5.4.3 Amostra

Do universo de 26 mulheres foram selecionadas 20 participantes de acordo com os critérios de elegibilidade. Para a escolha dos participantes foi utilizada a amostragem não probabilística.

#### 5.4.4 Critérios de elegibilidade

##### 5.4.4.1 Critérios de Inclusão

Mulheres híginas, com idade entre 18 e 35 anos e com capacidade de leitura.

##### 5.4.4.2 Critérios de Exclusão

Mulheres com histórico de doenças neuromusculares, constipação intestinal, diabetes, doenças do tecido conjuntivo, fissura anal, hemorroidas ativas, déficit cognitivo e em período menstrual.

#### 5.4.5 Definição das variáveis

##### 5.4.5.1 Variáveis descritivas

Variável	Medida	Tipo
Idade	Anos	Quantitativa contínua
Massa Corporal	Quilogramas (kg)	Quantitativa contínua
Altura	Metros (m)	Quantitativa contínua
Renda familiar	Salário mínimo	Quantitativa discreta categorizada
Escolaridade	Anos	Quantitativa contínua
Estado Civil	Solteira, casada, divorciada, viúva e união estável	Catagórica policotômica
Ocupação		Catagórica policotômica
Acesso à internet	Sim, Não	Catagórica dicotômica
Posse de <i>smartphone</i> ou <i>tablete</i>	Sim, Não	Catagórica dicotômica

Utilização de aplicativos móveis	Sim, Não	Categórica dicotômica
Utilização de aplicativos móveis de jogos	Sim, Não	Categórica dicotômica

#### 5.4.5.2 Variáveis dependentes

Variável	Medida	Tipo
Nível de Usabilidade da Interface Virtual	Muito baixa, baixa, razoável, alta e muito alta de acordo com o questionário MATCH ( <i>Checklist para Avaliação da Usabilidade de Aplicativos para Celular Touchscreen</i> ) (ANEXO A);	Categórica
Grau de Satisfação do Sistema desenvolvido	Escala analógica visual (APÊNDICE E), que varia em números discretos de zero a dez, sendo o zero a ausência total de satisfação e dez a maior satisfação existente.	Quantitativa discreta

#### 5.4.5.3 Variável Independente

Interface virtual (jogo) desenvolvida

#### 5.4.6 Procedimento para seleção dos participantes

Para que fossem consideradas elegíveis, as mulheres responderam a uma lista de checagem (APÊNDICE F) e ao Mini Exame de Estado Mental - MEEM (ANEXO B). Logo após a certificação da checagem, as voluntárias que preenchiam os critérios de elegibilidade foram orientadas sobre o objetivo do estudo e em seguida interrogadas quanto ao interesse em participar como voluntária. Caso desejassem participar, foi solicitada a participante a assinatura do TCLE (APÊNDICE G).

#### 5.4.7 Procedimento para coleta de dados

Inicialmente os dados socioeconômicos das participantes foram coletados, assim como informações que incluíam o acesso a *smartphones*, *tablets* e aplicativos virtuais (APÊNDICE H). Em seguida as voluntárias foram instruídas sobre o objetivo e a utilização do sistema proposto. Em um consultório, a participante recebeu um kit contendo o *hardware* e um *smartphone* (Asus Zenfone Go ZC500TG-1A051BR com Processador de 1,3 GHz Quad-core MediaTek, Android 5.1, *Bluetooth* 4.0, Tela de 5', 16 milhões de cores e 135 gramas) com as seguintes orientações: a) colocar-se em decúbito dorsal para utilizar o sistema; b) selecionar o modo de controle externo; c) jogar pelo menos uma vez. Após exibir a localização do ícone do aplicativo *MyoPelvic* na tela do *smartphone*, o pesquisador deixava o consultório e a voluntária realizava a inicialização sozinha. Todas as ações foram guiadas pelo aplicativo desenvolvido, desde o cadastro da usuária à colocação dos eletrodos e execução do jogo. A voluntária foi orientada a solicitar ajuda do pesquisador, caso precisasse.

Finalizada a utilização, as voluntárias responderam ao questionário MATch - *Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications*, que tem como objetivo avaliar a usabilidade de aplicativos que são executados em dispositivos *touchscreen*. O MATch é composto por 48 itens de medição para as heurísticas: (1) visibilidade do status do sistema, (2) correspondência entre o sistema e o mundo real, (3) controle e liberdade do usuário, (4) consistência e padrões (5) reconhecimento em vez de lembrança, (6) flexibilidade e eficiência de uso, (7) estética e design minimalista, (8) pouca interação homem/dispositivo e (9) interação física e ergonomia (10) legibilidade e layout. Para cada item do questionário o usuário tem três opções de resposta: sim, não e não se aplica, onde a soma de todas as respostas classifica o nível de usabilidade do aplicativo, de acordo com a pontuação, em cinco categorias de usabilidade: até 30 pontos usabilidade muito baixa; entre 30 e 40, pontos usabilidade baixa; entre 40 e 50, pontos usabilidade razoável; entre 50 e 60, pontos usabilidade alta e acima de 60 pontos usabilidade muito alta (KRONE, 2013).

O modo de encontrar a pontuação do MATch final não se encontra disponível, apesar disso o acesso à pontuação final é permitido, já que o questionário encontrava-se disponível *on-line* (<http://match.inf.ufsc.br:90/>). Assim, as respostas puderam ser

postadas diretamente para a análise. Um pesquisador não envolvido com a pesquisa foi responsável em repassar as respostas das voluntárias para essa plataforma *online* e obter o nível de usabilidade final de todas as respostas.

Além de avaliar a usabilidade, cada participante também utilizou uma escala visual analógica graduada de zero a dez (zero nenhuma satisfação e dez uma satisfação máxima) para determinar o grau de satisfação do Sistema e da interface virtual. Também foi questionada se gostaria de utilizar a interface virtual em outras oportunidades, se recomendaria para outros e se tinha outras sugestões em relação a todo o sistema utilizado.

Destaca-se ainda que foram ponderados como critérios de descontinuidade durante os testes de usabilidade qualquer incômodo, coceira, cansaço ou fadiga muscular apresentado durante o teste do sistema. Tais intercorrências, caso acontecessem, eram registradas.

## 6 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi desenvolvida conforme as recomendações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

A coleta de dados só foi iniciada após a aprovação Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE: 32187814.0.0000.5208).

Além disso, todos os voluntários foram devidamente informados sobre os objetivos e métodos do estudo e apenas eram incluídas após concordarem em participar e assinar o TCLE. A participação nesse estudo foi voluntária e ficou claramente resguardado o direito de qualquer voluntário se recusar a participar do estudo em qualquer tempo sem prejuízo ou ônus para os participantes.

## 7 RESULTADOS

Os resultados detalhados de todas as fases desta pesquisa estão apresentados e descritos no corpo da dissertação e também em forma de artigo científico (APÊNDICE I). O artigo é intitulado “**DEVELOPMENT OF A VIRTUAL GAME FOR CONSCIOUSNESS AND RELAXATION OF THE PELVIC FLOOR MUSCLES**” e será submetido a revista “**Games for Health Journal**” com fator de impacto de **2.019** (2016).

### 7.1 Resultados da Fase 1

O grupo de especialistas foi composto por 13 fisioterapeutas com tempo médio de formação de 10,69 (DP=6,05) anos e com tempo de experiência profissional de 9,61 (DP=5,65) anos. Quando perguntados sobre o uso de tecnologia na prática clínica 92,4% afirmou não fazer uso de nenhum tipo onde o principal motivo foi o desconhecimento de aplicativos que pudessem auxiliar a abordagem clínica. O restante do grupo (7,6%) afirmou usar o *EduMicc®*, que é uma plataforma digital onde o paciente pode registrar os hábitos miccionais diariamente e enviar diretamente ao fisioterapeuta.

Os atendimentos do grupo são feitos 46,16% em serviços públicos, 30,76% em serviços privados e 23,09% em ambos os serviços. Durante o atendimento 92,4% relataram encontrar dificuldades no atendimento como a falta de ferramentas que motivem os paciente, a baixa adesão para realizar os exercícios em casa, a dificuldade do paciente sobre atividades que precisam ser realizadas, a duração insuficiente da sessão e as baixas condições financeiras do paciente para arcar com todas as despesas durante o tratamento. Os outros 7,6% afirmaram não ter dificuldades para atender mulheres com disfunções do assoalho pélvico. As principais estratégias adotadas para motivar o paciente foram orientações, uso de biofeedback e variação dos exercícios durante o tratamento.

A construção desses protocolos como número de séries e repetições, velocidade do movimento e tempo para contrações fásicas e tônicas são respaldados por revisões sistemáticas, ensaios clínicos e avaliação individual. Todos os

entrevistados concordaram que costumam orientar o paciente a realizar exercícios sozinhos e usam demonstração, instrução verbal, cartilhas informativas e recursos visuais para ensinar como as atividades devem ser feitas. Apenas 7,6% não indicavam a realização de exercícios para casa, mas todos os outros (96,4%) utilizavam esse momento para indicar a quantidade de repetições, séries e tempo de contração para cada tipo de fibra e geralmente a orientação era realizada de acordo a avaliação individual do paciente, no momento do atendimento.

A avaliação sobre como esses exercícios são realizados ocorre quando o fisioterapeuta pede para que a paciente faça no consultório, durante a sessão e também por meio de perguntas subjetivas. No entanto 23% dos especialistas relataram que raramente os pacientes fazem os exercícios em casa alegando falta de tempo e de motivação. Todas as respostas foram agrupadas em forma de relatório (APÊNDICE J).

Em relação aos artigos selecionados através da busca foram encontrados 13 artigos. Os estudos investigaram os efeitos da bola terapêutica, cinesioterapia, cones vaginais, exercícios instruídos e realidade virtual em mulheres com incontinência urinária de esforço e mista, prolapso de órgãos pélvicos, disfunção sexual e pós-menopausa. Apesar de alguns estudos não especificarem totalmente o protocolo de intervenção, os métodos para intervenção relatados nos artigos apresentam variações de 8 à 200 contrações diárias repetidas de número de repetições de 1 a 160 vezes. O tempo contração variou de 2 segundos a 10 segundos e o tempo de relaxamento de 2 segundos a 16 segundos. Todos os dados estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Características dos protocolos de exercícios para o assoalho pélvico dos artigos selecionados na busca às bases de dados (MEDLINE/PubMed, Web of Science, LILACS, COCHRANE e CINAHL)

Autor/Ano	Tipo de Disfunção	Instrumento	Número	Tempo		Número		Seguimento (meses)
			Contrações	Contração	Relaxamento	Repetições por dia	Repetições por semana	
(BURNS <i>et al.</i> , 1993)	IUE	Biofeedback	10	10s	?	1	8	?
		Exercícios Instruídos	20-200	?	?	4-10	?	?
(YOON; SONG; RO, 2003)	IU	Cinesioterapia	30	6-2s	?	?	8	2
(KARGAR JAHROMI; TALEBIZ ADEH; MIRZAEI, 2014)	IUE	Cinesioterapia	8-12	6-8s	6s	3	?	?
(WELLS <i>et al.</i> , 1991)	IUE	Cinesioterapia	?	10s	10s	90-160	?	6
(KOLBERG <i>et al.</i> , 2016)	DSF	Cinesioterapia	08-12	6-8s	6s	1	?	6
(BØ <i>et al.</i> , 2015)	POP	Cinesioterapia	08-12	?	?	3	?	4
(LEKSKU LCHAI; WANICHSE ETAKUL, 2014)	IUE	Cinesioterapia	15	5s	5s	3	?	?
(WILSON; HERBISON, 1998)	IU	Cinesioterapia	80-100	?	?	8-12	?	?
		Cones Vaginais						
(BØ <i>et al.</i> , 2000)	IUE	Cinesioterapia	08-12	6-8s	?	3	?	?

(CITAK <i>et al.</i> , 2010)	DSF	Cinesioterapia	10-15	2-5s	2-5s	?	?	?
(BOTELHO <i>et al.</i> , 2015)	IUM	Realidade Virtual	?	?	?	5	2	?
(MARTINHO <i>et al.</i> , 2016)	Pós-menopausa	Realidade Virtual	10	8s	16s	5	2	1
		Bola Terapêutica						
(ELLIOTT; DE BRUIN; DUMOULIN, 2015)	IUM	Realidade Virtual	?	?	?	?	1	12

Legenda: IUE = Incontinência Urinária de Esforço; IU = Incontinência Urinária; DSF = Disfunção Sexual Feminina; POP = Prolapso de Órgãos Pélvicos; IUM = Incontinência Urinária Mista; s = segundos; ? = Não informado.

## 7.2 Resultados da Fase 2

O jogo proposto foi desenvolvido pra funcionar dentro do aplicativo móvel denominado *MyoPelvic®*, desenhado em 2D, com cores suaves e traços delicados, e baseado em paraquedismo, onde é possível controlar a abertura e o fechamento do paraquedas após saltar de um avião com relaxamento muscular e contração respectivamente. O jogo virtual foi idealizado para alcançar diversas condições clínicas, com o objetivo de promover conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico.

O jogo foi programado na linguagem de programação C# usando o ambiente de desenvolvimento de jogos *Unity* para ser jogado em dispositivos móveis. O jogo foi compreendido em três etapas, a primeira de registro e calibração, a segunda de treinamento e a terceira de feedback (Figura 4).

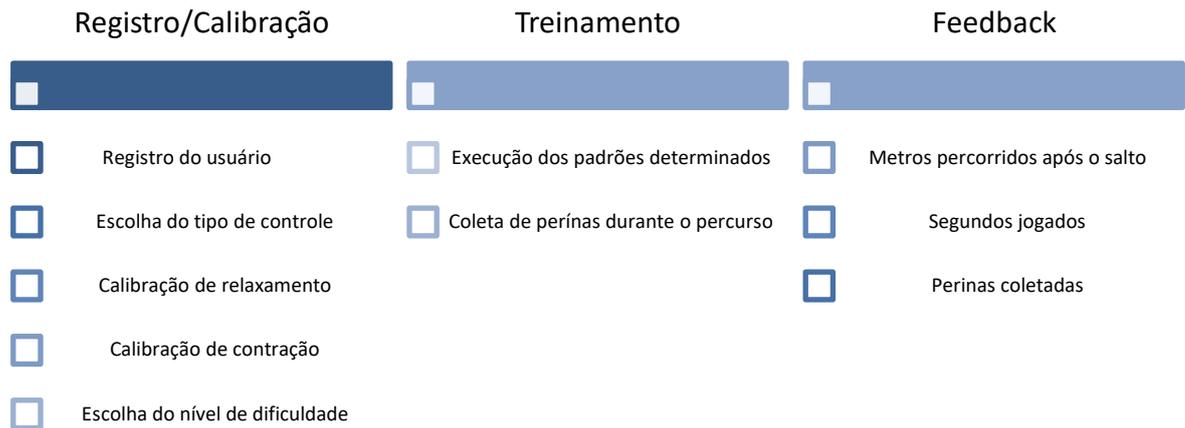


Figura 4. Esquematização das funções e etapas do jogo para conscientização e treinamento da musculatura do assoalho pélvico.

Para iniciar o acesso o usuário deveria digitar seu nome e selecionar a forma com a qual desejaria coletar o sinal e controlar o avatar dentro do jogo (Figura 5). Após isso, era vista a tela inicial do aplicativo onde era possível acessar o jogo desenvolvido, assim como também deslizar a tela para receber informações sobre como posicionar os eletrodos internos e externos (Figura 6). Após escolher o jogo e realizar a busca pelo dispositivo *Bluetooth* era possível ter acesso a tela inicial do jogo (Figura 7) onde se encontrava o tutorial sobre como jogar e também o botão de saída do jogo (Figura 8).

A usuária então era direcionada para uma tela de calibração, onde primeiro era definido o padrão de relaxamento. Uma caixa de texto pedia para a usuária tocar no botão “iniciar relaxamento” quando estivesse pronta e esse padrão de relaxamento deveria ser mantido por 10 segundos (Figura 9). Em seguida, a contração era calibrada com um pedido de uma contração muscular máxima. A usuária era avisada, por uma caixa de texto, para iniciar a atividade após o toque na tela “iniciar contração”. Essa contração deveria ser mantida por no mínimo 6 segundos e no máximo 10 segundos. Após esses ajustes serem realizados era preciso escolher o nível de dificuldade do jogo classificado em muito fácil, fácil e difícil (Figura 9) (Figura 10). Caso não conseguisse atingir o tempo determinado durante a calibração a paciente era orientada a refazer o processo de calibração (Figura 11)



Figura 5. Tela inicial do aplicativo *MyoPelvic*® para registro do usuário e escolha do tipo de controle.

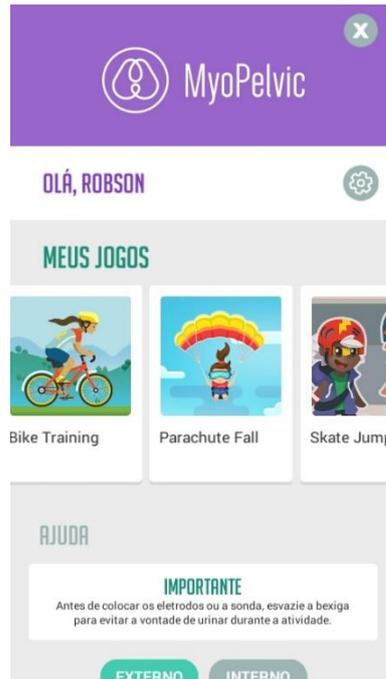


Figura 6. Tela emparelhamento entre o dispositivo móvel e o dispositivo de captação de sinal.

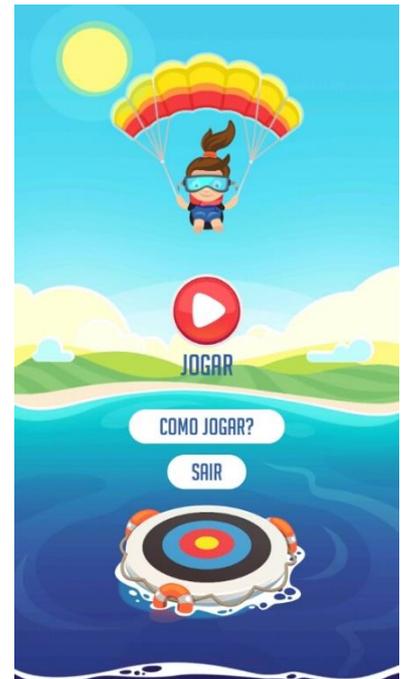


Figura 7. Tela inicial do jogo virtual após emparelhamento dos dispositivos.

Após essas etapas era permitido seguir para se iniciar o jogo. Primeiramente era requerida uma contração inicial entre 20% e 75% da contração máxima para que o avatar saltasse do avião (Figura 12). Após o salto, era necessário manter os músculos relaxados dentro do padrão de dificuldade escolhido. No nível muito fácil era necessário manter um nível de relaxamento de 50% em relação à CMC, no nível fácil 70% em relação à CMC, e no nível difícil, 80% em relação à CMC.

Os padrões de oscilação no relaxamento muscular eram avisados ao usuário por uma exclamação ao lado do avatar quando este aviso mantinha-se por mais de 3 segundos a atividade era então encerrada. Durante a descida era possível coletar “perinas” (*coins*) para pontuar a atividade com a movimentação suave do dispositivo móvel para a direita e esquerda com movimentos de pronação e supinação do antebraço (Figura 13). Por fim, com o encerramento da atividade, uma tela de *feedback* mostrava instantaneamente ao usuário seu desempenho por meio do tempo total gasto, a distância percorrida em metros após o salto e a quantidade de “perinas” coletadas. (Figura 14) (Figura 15).



Figura 8. Tela de tutorial com informações sobre o funcionamento do jogo.



Figura 9. Tela de calibração para o relaxamento e escolha do nível de dificuldade.

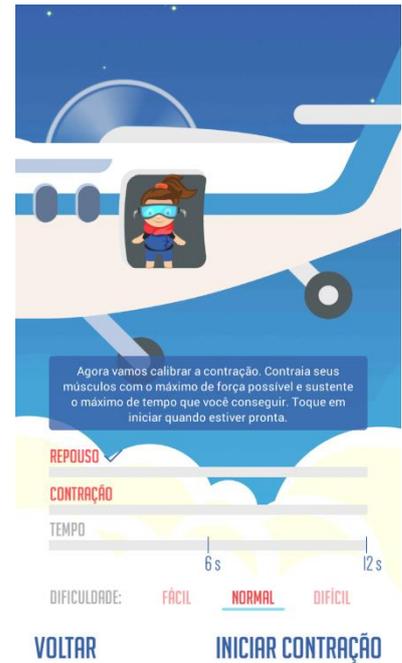


Figura 10. Tela de calibração para a contração.



Figura 11. Tela que informa o erro durante o momento da calibração.

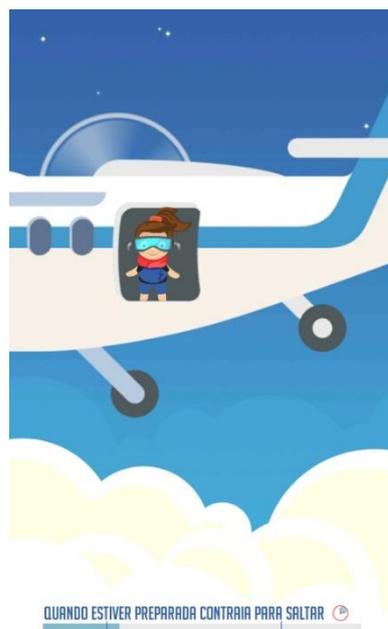


Figura 12. Tela para preparar a contração inicial e realizar o salto do avatar.



Figura 13. Momento de *feedback* para o usuário fora do padrão de relaxamento desejado durante o jogo.



Figura 14. Tela de feedback final após o encerramento de uma tentativa.

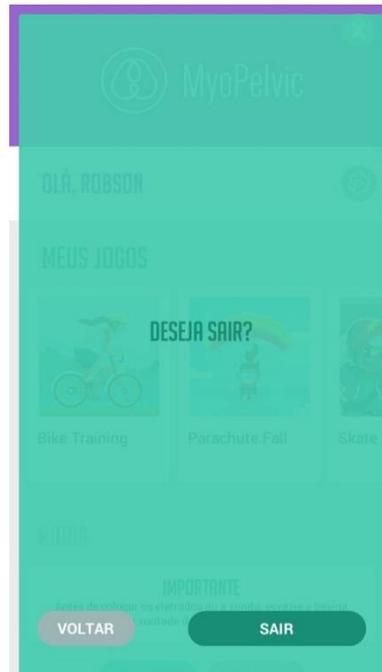


Figura 15. Tela para sair do aplicativo *MyoPelvic®*.

### 7.3 Resultados da Fase 3

A validação de conteúdo e aparência foi composta por 15 itens, sendo nove destinados a validação de conteúdo e seis sobre a validação de aparência.

Na primeira ronda dos nove itens que abordaram o conteúdo proposto para o jogo virtual, apenas dois não estiveram dentro do nível de concordância determinado e foram modificados de acordo com as sugestões dadas pelo grupo de *experts*. O item (número 3) que tratava um tempo mínimo de 6 segundos e no máximo 12 segundos para calibrar a contração muscular máxima foi modificado para um tempo mínimo de 3 segundos e no máximo 10 segundos. O outro item (número 8) que trazia uma exclamação como *feedback* para o usuário que se mantivesse por mais de 3 segundos fora do padrão de relaxamento desejado também foi alterado. Essa exclamação foi modificada para expressão “relaxe”, para informar que o usuário não estava realizando a atividade como desejada (Figura 16) (Figura 17).

Dos seis itens que foram destinados a cobrir a aparência na primeira ronda, apenas dois não atingiram o percentual mínimo de concordância. Um dos itens (número 13) apresentava a graduação dos níveis de dificuldade em “muito fácil”, “fácil” e “difícil”. Após as sugestões do grupo de especialistas a graduação foi modificada para “fácil”, “médio” e “difícil” e não houve sugestões para modificar os pontos de corte de cada nível. No outro item (número 15), o símbolo de exclamação, que antes era usada para informar a falta de continuidade dentro do padrão de relaxamento desejado, deu espaço para um balão de diálogo próximo ao avatar (Figura 18).

O percentual de concordância da primeira ronda juntamente com as sugestões de todos os itens foi agrupado em forma de relatório (APÊNDICE L). Essas informações ajudaram a incorporar as sugestões e reajustar a interface virtual para seguir para a segunda ronda (APÊNDICE M). Nesta segunda ronda o percentual de concordância e as sugestões de todos os itens também foram agrupados em forma de relatório (APÊNDICE N) para finalizar os ajustes da interface virtual aprovada na fase de validação.



Figura 16. Tela de calibração de relaxamento após validação.



Figura 17. Tela de calibração de contração após validação.



Figura 18. Tela de *feedback* final após validação.

## 7.4 Resultados da Fase 4

Vinte e seis mulheres foram convidadas para participar da avaliação de usabilidade, no entanto seis não foram consideradas elegíveis por apresentarem idade maior que 35 anos (n=1), atividade menstrual no momento da coleta (n=3), hemorroidas ativas (n=1) e histórico de doença uroginecológica (n=1). Sendo assim a amostra foi composta por vinte voluntárias com idade média de 26,30 anos (DP=4,55). As principais características da amostra encontram-se na tabela 2.

Quanto à avaliação do nível de usabilidade, a média foi de 63,04 (DP= 5,28), sendo o aplicativo classificado com a usabilidade muito alta. Todos os requisitos e as suas respectivas heurísticas do questionário MATcH marcados como sendo um condição em que o aplicativo não atende, ou seja, avaliadas negativamente, estão descritas na tabela 3.

Tabela 2. Características sociodemográficas da amostra de mulheres voluntárias para testar a usabilidade da interface virtual para treino da conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico.

Variáveis	Valores
<b>Idade (anos) média – DP</b>	26,30 ± 4,55
<b>Estado Civil – N(%)</b>	
Solteira	13 (65%)
Casada	7 (35%)
<b>Escolaridade – N(%)</b>	
Médio Incompleto	1 (5%)
Médio Completo	3 (15%)
Superior Incompleto	9 (45%)
Superior Completo	7 (35%)
<b>Ocupação – N(%)</b>	
Arquiteta e Urbanista	1 (5%)
Biomédica	1 (5%)
Do lar	1 (5%)
Empresária	4 (20%)
Estudante	10 (50%)
Fisioterapeuta	1 (5%)
Professora	2 (10%)
<b>Renda Familiar (R\$) - N(%)</b>	
≤ 1 salário mínimo	1 (5%)
2-5 salários mínimos	3 (15%)
5-10 salários mínimos	6 (30%)
10-20 salários mínimos	6 (30%)

>20 salários mínimos	4 (20%)
<b>Posse de Smarthphone</b>	
Sim	20 (100%)
Não	0 (0%)
<b>Utilização de aplicativos diversos - N(%)</b>	
Sim	20 (100%)
Não	0 (0%)
<b>Utilização de aplicativos de jogo - N(%)</b>	
Sim	9 (45%)
Não	11 (55%)

Em relação ao nível de satisfação do jogo virtual, as voluntárias atribuíram nota 9,7 (DP= 0,55) em uma escala de zero a dez, demonstrando-se muito satisfeitas em utilizar ambos os sistemas.

Quanto às sugestões colhidas pelas voluntárias para o aperfeiçoamento do sistema e jogo estavam: (1) o aumento do tamanho dos fios responsáveis pela captação da atividade muscular, (2) o ajuste do tamanho do eletrodo, (3) a inclusão de um botão de saída na tela de início do jogo, (4) o acréscimo de mais interação durante a descida do paraquedas e (5) a modificação dos níveis de graduação do jogo quanto à porcentagem que determina a diferença entre os níveis. As usuárias relataram que não encontraram diferença entre os níveis médio e difícil durante a execução do jogo. Desta forma, o nível fácil que antes exigia um nível de relaxamento de 50% em relação à CMC passou a ser 30% do CMC, o nível médio que antes exigia 70% em relação à CMC passou para 60% do CMC e o nível difícil que exigia 80% em

### Níveis de Dificuldade



relação à CMC agora passa a exigir 90% em relação à CMC (Figura. 19)

Figura 19. Níveis de dificuldade após avaliação da usabilidade e satisfação.

Tabela 3. Requisitos do questionário MATch avaliados negativamente.

Heurísticas	N (%)
<b>Heurística 1: Visibilidade do status do sistema</b>	
4. Fornece um update do status para operações mais lentas?	1 (5%)
<b>Heurística 2: Correspondência entre o sistema e o mundo real</b>	
8. É possível identificar o número de passos necessários para a realização de uma tarefa?	9 (45%)
9. É possível retornar a tela anterior a qualquer momento?	5 (25%)
<b>Heurística 4: Consistência e padrões</b>	
13. As telas com o mesmo tipo de conteúdo possuem o mesmo título?	1 (5%)
16. Funções diferentes são apresentadas de maneira distinta ao usuário?	2 (10%)
17. Funções semelhantes são apresentadas de forma similar?	2 (10%)
<b>Heurística 6: Flexibilidade e eficiência de uso</b>	
26. O aplicativo funciona corretamente, sem apresentar problemas durante a interação?	6 (30%)
29. O aplicativo utiliza objetos (ícones) ao invés de botões?	3 (15%)
30. Todas as telas mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo?	4 (20%)
<b>Heurística 7: Estética e design minimalista</b>	
31. São exibidas apenas informações relacionadas a tarefa que está sendo realizada?	3 (15%)
32. São usados textos somente quando estes são realmente indispensáveis?	1 (5%)
34. O aplicativo exibe quantidades pequenas de informações em cada tela?	1 (5%)
<b>Heurística 9: Interação física e ergonomia</b>	
42. O espaçamento entrelinhas utilizado favorece a leitura?	4 (20%)
43. As fontes utilizadas favorecem a leitura?	3 (15%)
47. O aplicativo realça conteúdos mais importantes, deixando-os maiores, mais brilhosos ou em negrito?	2 (10%)

Não foi registrado nenhum evento adverso (fadiga, dor, irritação) durante os testes de usabilidade e quando questionadas sobre se gostariam de usar o sistema outras vezes e se indicariam para outras pessoas, 95% das usuárias afirmaram que

sim. Apesar disso, nenhuma das voluntárias solicitou a ajuda do pesquisador para posicionar ou acompanhar o posicionamento e a utilização dos eletrodos.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de um jogo virtual com o objetivo de estimular o treino da conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico foi feito por meio de uma abordagem lúdica e interativa com relação direta entre a atividade muscular e o desempenho no jogo. O jogo foi baseado em uma atividade de paraquedismo a partir de um avatar saltando de um avião. O salto reflete a contração muscular do assoalho pélvico e a queda (com abertura do paraquedas) o seu relaxamento. Há três níveis de dificuldade: fácil, médio e difícil que corresponde ao relaxamento de 30%, 60% e 90% da contração voluntária máxima respectivamente. Durante a descida há um incentivo lúdico (coleta de moedas denominadas perinas) e ao final de cada partida o usuário tem acesso ao resumo do seu desempenho na jogada que informa o tempo total gasto, a distância percorrida em metros após o salto e a quantidade de “perinas” coletadas.

O jogo virtual desenvolvido apresentou validade de conteúdo e aparência suficientemente adequados, refletindo a intenção do jogo quanto ao objetivo traçado de estimular a conscientização perineal e o treinamento muscular. Além disso, o jogo virtual apresentou níveis altos de usabilidade e satisfação pela amostra estudada.

Em relação às expectativas para a prática clínica, esse jogo é uma possibilidade terapêutica coadjuvante promissora que poderá futuramente ser incorporada ao tratamento das diversas disfunções do assoalho pélvico, após os testes em vindouros ensaios clínicos de eficácia terapêutica.

Como perspectivas futuras para a pesquisa, sugere-se o teste de usabilidade em uma população com disfunções do assoalho pélvico envolvendo diferentes doenças e idades. Sugere-se também a necessidade de realização de ensaios clínicos para testar a eficácia da utilização desse jogo em programas de tratamento de diversas disfunções do assoalho pélvico.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMS, P. *et al.* Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. *Neurourology and urodynamics*, v. 29, n. 1, p. 213–40, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20025020>>.
- ABRAMS, P. *et al.* The standardisation of terminology of lower urinary tract function: Report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Neurourology and Urodynamics*, v. 21, n. 2, p. 167–178, mar. 2002. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/nau.10052>>.
- ACCETTA, A. F. *et al.* Análise da resposta ao biofeedback nos pacientes com incontinência fecal. *Revista Brasileira de Coloproctologia*. [S.l: s.n.], 2011
- ADAMOVIČH, S. V *et al.* Sensorimotor training in virtual reality: a review. *NeuroRehabilitation*, v. 25, n. 1, p. 29–44, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19713617>>.
- BALSAMO, F. *et al.* Correlação entre achados manométricos e sintomatologia na incontinência fecal. *Revista Brasileira de Coloproctologia*. [S.l: s.n.], 2011
- BASSON, R. *et al.* REPORTS: Summary of the Recommendations on Sexual Dysfunctions in Women. *The Journal of Sexual Medicine*, v. 7, n. 1, p. 314–326, jan. 2010. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1743609515328630>>.
- BELLUCCI JÚNIOR, J. A.; MATSUDA, L. M. Construção e validação de instrumento para avaliação do Acolhimento com Classificação de Risco. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 65, n. 5, p. 751–757, out. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19713617>>.
- BERGHMANS, B. *et al.* Prevalence and triage of first-contact complaints on pelvic floor dysfunctions in female patients at a Pelvic Care Centre. *Neurourology and Urodynamics*, p. n/a-n/a, 2015. Disponível em:

<<http://doi.wiley.com/10.1002/nau.22739>>.

BØ, K. Pelvic floor muscle training in treatment of female stress urinary incontinence, pelvic organ prolapse and sexual dysfunction. *World Journal of Urology*, v. 30, n. 4, p. 437–443, 2012.

BØ, K. *et al.* Postpartum pelvic floor muscle training and pelvic organ prolapse—a randomized trial of primiparous women. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 212, n. 1, p. 38.e1-38.e7, jan. 2015. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002937814006292>>.

BOHIL, C. J.; ALICEA, B.; BIOCCA, F. A. Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature Reviews Neuroscience*, 3 nov. 2011. Disponível em: <<http://www.nature.com/doi/10.1038/nrn3122>>.

BOND, K. S. *et al.* Assisting Australians with mental health problems and financial difficulties: a Delphi study to develop guidelines for financial counsellors, financial institution staff, mental health professionals and carers. *BMC Health Services Research*, v. 15, n. 1, 2015. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6963/15/218>>.

BOTELHO, S. *et al.* Virtual reality: a proposal for pelvic floor muscle training. *International Urogynecology Journal*, p. 0–3, 2015. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00192-015-2698-5>>.

BROWN, J. S.; POSNER, S. F.; STEWART, A. L. Urge Incontinence: New Health-Related Quality of Life Measures. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 47, n. 8, p. 980–988, 1999. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-5415.1999.tb01294.x>>.

BURGIO, K. L.; LOCHER, J. L.; GOODE, P. S. Combined behavioral and drug therapy for urge incontinence in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 48, n. 4, p. 370–4, abr. 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10798461>>.

BURNS, P. A. *et al.* A comparison of effectiveness of biofeedback and pelvic muscle exercise treatment of stress incontinence in older community-dwelling women. *Journal of gerontology*, v. 48, n. 4, p. M167-74, jul. 1993. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8315230>>.

CARTWRIGHT, R. *et al.* Systematic review and metaanalysis of genetic association studies of urinary symptoms and prolapse in women. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 212, n. 2, p. 199.e1-199.e24, 2015. Disponível em:

<<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002937814008175>>.

CAVALCANTE, É. L. *Plataforma Dinâmica de Avaliação Fisioterápica. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica)*. 2015. Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

CHAUDERY, M. *et al.* The Face, Content, and Construct Validity Assessment of a Focused Assessment in Sonography for Trauma Simulator. *Journal of Surgical Education*, n. 203, p. 1–7, 2015. Disponível em:

<<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1931720415000914>>.

CHEN, Y. *et al.* Game Analysis, Validation, and Potential Application of EyeToy Play and Play 2 to Upper-Extremity Rehabilitation. *Rehabilitation Research and Practice*, v. 2014, p. 1–13, 2014. Disponível em:

<<http://www.hindawi.com/journals/rerp/2014/279609/>>.

CHOW, D.; RODRÍGUEZ, L. V. Epidemiology and prevalence of pelvic organ prolapse. *Current opinion in urology*, v. 23, n. 4, p. 293–8, 2013. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23619578>>.

CITAK, N. *et al.* Postpartum sexual function of women and the effects of early pelvic floor muscle exercises. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, v. 89, n. 6, p. 817–22, jun. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20397759>>.

DALMORO, M. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? *Revista de Gestão Organizacional*, v. 6, p. 161–174, 2013.

DE BRUIN, E. D. *et al.* Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, v. 43, n. 4, p. 229–234, ago. 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00391-010-0124-7>>.

DIGESU, G. A. *et al.* Mixed urinary symptoms: What are the urodynamic findings?

*Neurourology and Urodynamics*, v. 27, n. 5, p. 372–375, jun. 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/nau.20530>>.

DOAEE, M. *et al.* Management of pelvic organ prolapse and quality of life: a systematic review and meta-analysis. *International Urogynecology Journal*, v. 25, n. 2, p. 153–163, 20 fev. 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00192-013-2141-8>>.

DUMOULIN, C.; HAY-SMITH, E. J. C.; MAC HABÉE-SÉGUIN, G. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. In: DUMOULIN, C. (Org.). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2014. p. CD005654. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD005654.pub3/full#>>.

EL ATRASH, G. *et al.* The assessment of sexual dysfunction in Egyptian women with lower urinary tract symptoms. *Arab Journal of Urology*, v. 12, n. 3, p. 234–238, set. 2014. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2090598X1400031X>>.

ELLIOTT, V.; DE BRUIN, E. D.; DUMOULIN, C. Virtual reality rehabilitation as a treatment approach for older women with mixed urinary incontinence: a feasibility study. *Neurourology and urodynamics*, v. 34, n. 3, p. 236–43, mar. 2015. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24415577>>.

ELNEIL, S. Complex pelvic floor failure and associated problems. *Best Practice and Research: Clinical Gastroenterology*, v. 23, n. 4, p. 555–573, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bpg.2009.04.011>>.

FARIA, C. A. *et al.* Incontinência urinária e noctúria: prevalência e impacto sobre qualidade de vida em idosas numa Unidade Básica de Saúde. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 17, n. 1, p. 17–25, mar. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232014000100017&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232014000100017&lng=pt&tlng=pt)>.

FEINSTEIN, A. H; CANNON, H. M. Fidelity, verifiability, and validity of simulation. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, v. 28, p. 57–62, 2001.

FERREIRA, C. H. J. *et al.* Does pelvic floor muscle training improve female sexual function? A systematic review. *International Urogynecology Journal*, 14 jun. 2015. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00192-015-2749-y>>.

FRANK, J. E.; MISTRETTA, P.; WILL, J. Diagnosis and treatment of female sexual dysfunction. *American family physician*, v. 77, n. 5, p. 635–42, 1 mar. 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18350761>>.

GARBER, C. E. *et al.* Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, jul. 2011. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005768-201107000-00026>>.

GARCÍA-BETANCES, R. I. *et al.* A Succinct Overview of Virtual Reality Technology Use in Alzheimer's Disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 7, 12 maio 2015. Disponível em: <<http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fnagi.2015.00080/abstract>>.

GHADERI, F.; OSKOUEI, A. E. Physiotherapy for Women with Stress Urinary Incontinence: A Review Article. *Journal of Physical Therapy Science*, v. 26, n. 9, p. 1493–1499, 2014. Disponível em: <<http://jlc.jst.go.jp/DN/JST.JSTAGE/jpts/26.1493?lang=en&from=CrossRef&type=abstract>>.

GIARENIS, I.; ROBINSON, D. Prevention and management of pelvic organ prolapse. *F1000Prime Reports*, v. 6, p. 77, 2014. Disponível em: <<http://f1000.com/prime/reports/m/6/77>>.

GIGGINS, O. M.; PERSSON, U. M.; CAULFIELD, B. Biofeedback in rehabilitation. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, v. 10, n. 1, p. 60, 2013. Disponível em: <<http://www.jneuroengrehab.com/content/10/1/60>>.

GRAAFLAND, M. *et al.* How to Systematically Assess Serious Games Applied to Health Care. *JMIR Serious Games*, v. 2, n. 2, p. e11, 11 nov. 2014. Disponível em: <<http://games.jmir.org/2014/2/e11/>>.

HAGEN, S.; STARK, D. Conservative prevention and management of pelvic organ prolapse in women. In: HAGEN, S. (Org.). . *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2011. . Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003882.pub4>>.

HOLDEN, M. K. Virtual Environments for Motor Rehabilitation: Review. *CyberPsychology & Behavior*, v. 8, n. 3, p. 187–211, jun. 2005. Disponível em: <<http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/cpb.2005.8.187>>.

IMAMURA, M. *et al.* Conservative treatment options for women with stress urinary incontinence: clinical update. *British Journal of General Practice*, v. 63, n. 609, p. 218–220, 1 abr. 2013. Disponível em: <<http://bjgp.org/cgi/doi/10.3399/bjgp13X665477>>.

KARGAR JAHROMI, M.; TALEBIZADEH, M.; MIRZAEI, M. The effect of pelvic muscle exercises on urinary incontinency and self-esteem of elderly females with stress urinary incontinency, 2013. *Global journal of health science*, v. 7, n. 2, p. 71–79, 28 set. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25716389>>.

KEGEL, A. H. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J Obstet Gynecol*, v. 56, n. 2, p. 238–48, 1948.

KRONE, C. Validação de Heurísticas de Usabilidade para Celulares Touchscreen. *Grupo de Qualidade de Software/INCoD/UFSC*, 2013.

LAVAR, K. E. *et al.* Virtual reality for stroke rehabilitation. In: LAVAR, K. E. (Org.). . *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2015. . Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008349.pub3>>.

LEKSKULCHAI, O.; WANICHSETAKUL, P. Effect of pelvic floor muscle training (PFMT) during pregnancy on bladder neck descend and delivery. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*, v. 97 Suppl 8, p. S156-63, ago. 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25518308>>.

MAGON, N. *et al.* Stress urinary incontinence: What, when, why, and then what? *Journal of mid-life health*, v. 2, n. 2, p. 57–64, 2011. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3296387&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

MANDIMIKA, C. L. *et al.* Knowledge of pelvic floor disorders in a population of community-dwelling women. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 210, n. 2, p. 1–9, 2014.

MARTINHO, N. M. *et al.* The effects of training by virtual reality or gym ball on pelvic floor muscle strength in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 20, n. 3, p. 248–257, jun. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552016000300248&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552016000300248&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>.

MCCOOL, M. E.; THEURICH, M. A.; APFELBACHER, C. Prevalence and predictors of female sexual dysfunction: a protocol for a systematic review. *Systematic Reviews*, v. 3, n. 1, p. 75, 2014. Disponível em: <<http://www.systematicreviewsjournal.com/content/3/1/75>>.

MEDEIROS, R. *et al.* Pasquali's model of content validation in the Nursing researches. *Revista de Enfermagem Referência*, v. IV Série, n. Nº 4, p. 127–135, 29 mar. 2015. Disponível em: <[http://esenfc.pt/rr/index.php?module=rr&target=publicationDetails&pesquisa=&id\\_artigo=2498&id\\_revista=24&id\\_edicao=77](http://esenfc.pt/rr/index.php?module=rr&target=publicationDetails&pesquisa=&id_artigo=2498&id_revista=24&id_edicao=77)>.

MEYER, I.; RICHTER, H. E. Impact of fecal incontinence and its treatment on quality of life in women. *Women's Health*, v. 11, n. 2, p. 225–238, mar. 2015. Disponível em: <<http://www.futuremedicine.com/doi/10.2217/whe.14.66>>.

MILLER, K. J. *et al.* Effectiveness and feasibility of virtual reality and gaming system use at home by older adults for enabling physical activity to improve health-related domains: A systematic review. *Age and Ageing*, v. 43, n. 2, p. 188–195, 2014.

MISHRA, V. *et al.* Prevalence of female sexual dysfunction among Indian fertile females. *Journal of Mid-life Health*, v. 7, n. 4, p. 154, 2016. Disponível em: <<http://www.jmidlifehealth.org/text.asp?2016/7/4/154/195692>>.

MOHKOTAR, M. S. *et al.* A quantitative approach to measure women's sexual function using electromyography: a preliminary study of the Kegel exercise. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, v. 19, p. 1159–66, 2013.

- MOLINA, K. I. *et al.* Virtual reality using games for improving physical functioning in older adults: a systematic review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, v. 11, n. 1, p. 156, 2014. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4247561&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.
- MOREIRA, A. P. DE A. *et al.* Jogo educativo de administração de medicamentos: um estudo de validação. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 67, n. 4, p. 528–534, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672014000400528&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672014000400528&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)>.
- MORETTI, E. . *Desenvolvimento De Um Jogo Virtual Destinado A Aparelhos Com Sistema Operacional Android Para Conscientização E Fortalecimento Da Musculatura Do Assoalho Pélvico. (Dissertação - Mestrado em Fisioterapia)*. 2016. Universidade Federal de Pernambuco, 2016.
- NIELSEN, J. Finding usability problems through heuristic evaluation. 1992, New York, New York, USA: ACM Press, 1992. p. 373–380. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=142750.142834>>.
- NYGAARD, I. *et al.* Prevalence and trends of symptomatic pelvic floor disorders in U.S. women. *Obstetrics and gynecology*, v. 123, n. 1, p. 141–8, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24463674>>.
- OLIVEIRA, M. S. DE; FERNANDES, A. F. C.; SAWADA, N. O. Manual educativo para o autocuidado da mulher mastectomizada: um estudo de validação. *Texto & Contexto - Enfermagem*, v. 17, n. 1, p. 115–123, mar. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072008000100013&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000100013&lng=pt&tlng=pt)>.
- PACIK, P. T. Understanding and treating vaginismus: a multimodal approach. *International Urogynecology Journal*, v. 25, n. 12, p. 1613–1620, 4 dez. 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00192-014-2421-y>>.
- PARSONS, T.; GAGGIOLI, A.; RIVA, G. Virtual Reality for Research in Social Neuroscience. *Brain Sciences*, v. 7, n. 4, p. 42, 16 abr. 2017. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2076-3425/7/4/42>>.

PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. *Arch. clin. psychiatry*, v. 25, n. 5, p. 206–13, 1998.

PASQUALI, L. *Psicometria. Revista da Escola de Enfermagem da USP*. [S.l: s.n.], 2009

PASQUALI, L. Validade dos testes psicológicos: será possível reencontrar o caminho? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 23, n. spe, p. 99–107, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722007000500019&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722007000500019&lng=pt&tlng=pt)>.

PUCCIANI, F. *et al.* Diagnosis and treatment of faecal incontinence: Consensus statement of the Italian Society of Colorectal Surgery and the Italian Association of Hospital Gastroenterologists. *Digestive and Liver Disease*, 2015. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1590865815002728>>.

SCOTT, K. Pelvic Floor Rehabilitation in the Treatment of Fecal Incontinence. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*, v. 27, n. 3, p. 99–105, 24 set. 2014. Disponível em: <<http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0034-1384662>>.

SHAMLIYAN, T.; WYMAN, J.; KANE, R. L. *No Title*. [S.l: s.n.], 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22624162>>.

SILVA FILHO, A. L. *et al.* Análise dos recursos para reabilitação da musculatura do assoalho pélvico em mulheres com prolapso e incontinência urinária. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 20, n. 1, p. 90–96, mar. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-29502013000100015&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502013000100015&lng=pt&tlng=pt)>.

SYAN, R.; BRUCKER, B. M. Guidelines of Guidelines: Urinary Incontinence. *BJU International*, p. n/a-n/a, 2015. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/bju.13187>>.

THOMAS, G. P. *et al.* A review of posterior tibial nerve stimulation for faecal incontinence. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*, v. 15, n. 5, p. 519–26, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23216902>>.

TOOZS-HOBSON, P. *et al.* An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for reporting outcomes of surgical procedures for pelvic organ prolapse. *International Urogynecology Journal*, v. 23, n. 5, p. 527–535, 5 maio 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00192-012-1726-y>>.

VAN OOSTENDORP, H; WARMELINK, H; JACOBS, R. *The evaluation of health-oriented serious games and apps: A differentiated approach.* . Holand: [s.n.], 2016. Disponível em: <[www.growinggames.nl](http://www.growinggames.nl)>.

WARD, R. M. *et al.* Genetic epidemiology of pelvic organ prolapse: a systematic review. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 211, n. 4, p. 326–335, out. 2014. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002937814003445>>.

WELLS, T. J. *et al.* Pelvic muscle exercise for stress urinary incontinence in elderly women. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 39, n. 8, p. 785–91, ago. 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2071809>>.

WILSON, P. D.; HERBISON, G. P. A randomized controlled trial of pelvic floor muscle exercises to treat postnatal urinary incontinence. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*, v. 9, n. 5, p. 257–64, 1998. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9849757>>.

WOLPE, R. E. *et al.* Prevalence of female sexual dysfunction in Brazil: A systematic review. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, v. 211, p. 26–32, abr. 2017. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301211517300180>>.

YOON, H. S.; SONG, H. H.; RO, Y. J. A comparison of effectiveness of bladder training and pelvic muscle exercise on female urinary incontinence. *International journal of nursing studies*, v. 40, n. 1, p. 45–50, jan. 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12550149>>.

YUSOFF, A.; CROWDER, R.; GILBERT, L. Validation of Serious Games Attributes Using the Technology Acceptance Model. mar. 2010, [S.l.]: IEEE, mar. 2010. p. 45–51. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5460149/>>.

## **APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS JUÍZES**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS JUÍZES ESPECIALISTAS**

**N.º do CAAE (nacional):**

**N.º da Aprovação/data no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE:**

Prezado (a):

Eu, Robson Arruda Souza, Fisioterapeuta, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), venho por meio deste convidá-lo (a) a participar como avaliador do estudo intitulado: **“CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E APARÊNCIA E NÍVEL DE USADEBILIDADE DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA A CONSCIENCIALIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO”**. Trata-se da minha dissertação que objetiva validar a aparência e conteúdo um dispositivo destinado ao treinamento da musculatura do assoalho pélvico.

Sua primeira participação nesta pesquisa consistirá em responder um questionário que relata as características da abordagem ao paciente com disfunção do assoalho pélvica, o questionário será enviado ao seu e-mail caso aceite participar com este estudo, posteriormente analisar um documento que abordará pontos referentes ao conteúdo e aparência de um ambiente virtual destinado a reabilitação da musculatura do assoalho pélvico, marcando um X em um dos espaços que estão abaixo de cada afirmação.

Após o preenchimento considerando os itens como adequados ou não, será realizada uma análise de concordância, caso não haja concordância entre avaliadores, o(s) item (ns) em questão serão reelaborados a partir das sugestões e reencaminhados para uma nova validação.

Em todas as etapas suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas.

Asseguro ainda, o direito de não participar desta pesquisa, se assim desejar, sem que isso acarrete qualquer prejuízo. Você poderá ter acesso, a qualquer momento, às informações de procedimentos e benefícios relacionados à pesquisa e a liberdade de retirar seu consentimento durante o andamento da pesquisa, sem que isto lhe traga prejuízo.

O estudo oferece um inconveniente em relação ao tempo gasto para responder o questionário, porém seus resultados trarão benefícios para o desenvolvimento científico seguro de novas tecnologias.

Você receberá uma cópia deste termo podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele a qualquer momento.

Estamos disponíveis para quaisquer outros esclarecimentos nos endereços abaixo:

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências da Saúde  
Departamento de Fisioterapia  
Pós-Graduação em Fisioterapia  
Av. Jorn. Anibal Fernandes, s/n  
Cidade Universitária CEP: 50740 - 560 - Recife - PE  
Telefone: (81) 998831716

---

**Declaração de consentimento:**

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que tomei conhecimento do estudo mencionado, e tendo sido devidamente esclarecido (a) sobre seus objetivos, métodos propostos e condições éticas legais, estou de acordo em participar como avaliador desta pesquisa, validando o conteúdo e aparência desse instrumento mediante preenchimento de um questionário pré-elaborado.

Recife, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2015

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

**APÊNDICE B - CARTA CONVITE AOS ESPECIALISTAS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA  
NÍVEL MESTRADO

**CARTA CONVITE**

Recife - Pernambuco

Prezado (a)

Eu, Robson Arruda Souza, gostaria de convidar V.Sa. a colaborar com minha pesquisa de Mestrado intitulada **“CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E APARÊNCIA E NÍVEL DE USADEBILIDADE DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA A CONSCIENCIALIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO”**, como um colaborador na construção teórica para montagem de um objeto que constitui uma estratégia de reabilitação muscular para tratar e prevenir disfunções do assoalho pélvico.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um questionário, anexado a este e-mail, caso aceite contribuir com este estudo. Esse questionário abordará questões referentes à sua abordagem ao paciente com disfunção do assoalho pélvico. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas.

Após a análise, pedimos que devolva o material para o endereço eletrônico de origem.

Desde já agradeço e ressalto que o seu conhecimento e experiência na área serão de grande contribuição para o alcance dos objetivos deste trabalho.

Por entender que esta tarefa lhe exigirá grande dedicação e a sua imprescindível competência, desde já agradecemos imensamente a sua colaboração.

Atenciosamente,

Robson Arruda Souza

Mestrando em Fisioterapia

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profª Drª Andrea Lemos Bezerra

Orientadora

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO**  
**CONSTRUÇÃO TEÓRICA PARA FUNDAMENTAÇÃO DO JOGO**

**LISTA DE CHECAGEM**

**CÓDIGO/PSEUDÔNIMO:** \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Sexo: \_\_\_\_\_

Formação: \_\_\_\_\_

Tempo de formação: \_\_\_\_\_ anos

Titulação: \_\_\_\_\_

Área Profissional \_\_\_\_\_

Experiência profissional \_\_\_\_\_ anos

Você possui alguma publicação de pesquisa envolvendo a temática:

Disfunção do Assolho Pélvico ( ) Tecnologia ( ) Reabilitação ( ) Validação ( )

Outros ( )

Quais: \_\_\_\_\_

Utiliza algum tipo de tecnologia na prática clínica?

Sim ( ) Não ( )

Se sim, quais?

\_\_\_\_\_  
 (Ex.: Aplicativo para celular, tablet...)

Se não, porque?

\_\_\_\_\_  
 Atende em que tipo de serviço? Particular ( ) Público ( ) Ambos ( )

**1. Quantos pacientes você atende/trabalha por semana?**

- Menos de 10
- Entre 11 e 20
- Entre 21 e 30
- Mais de 30

**2. No atendimento das disfunções do assoalho pélvico em mulheres, qual a sua principal dificuldade?**

- Falta de ferramentas que motivem o paciente
- Falta de interesse do paciente
- Dificuldade do entendimento do paciente sobre atividade que precisa ser realizada
- Tempo de sessão insuficiente
- Não sinto dificuldades para realizar o atendimento
- Outros \_\_\_\_\_

**3. Qual(is) estratégias você adota para motivar o paciente a realizar os exercícios?**

---

---

---

---

**4. Como você respalda seu protocolo de treinamento a pacientes com disfunção do assoalho pélvico quanto ao número de repetições, quantidade de séries, velocidade do movimento e contrações fásicas e tônicas.**

---

---

---

---

**5. Você considera interessante ter exercícios realizados fora do período da sessão (exercícios nos quais os pacientes costumam realizar sozinhos)?**

- Sim
- Não. Porque?

---

---

---

- Talvez.  Porque?

---

---

---

**6. Você costuma passar exercícios fora da sessão para os pacientes (exercícios nos quais os pacientes costumam realizar sozinhos)?**

- Sim  
 Não. Por que?

---

---

---

**7. Caso tenha respondido sim na questão anterior, como são passadas essas atividades?**

- Demonstração  
 Instrução verbal  
 Cartilha informativa  
 Outros:

---

---

---

**8. Caso tenha respondido sim na questão 7, você indica a quantidade de repetições?**

- Sim  
 Não  
 Se sim, quantas:

---

---

**9. Caso tenha respondido sim na questão 7, você indica a quantidade de séries?**

- Sim  
 Não  
 Se sim, quantas:

---

---

**10. Caso tenha respondido sim na questão 7, você indica contrações de fibras tônicas?**

- Sim  
 Não

( ) Se sim, como:

---

---

**11. Caso tenha respondido sim na questão 7, você indica contrações de fibras fásicas?**

( ) Sim

( ) Não

( ) Se sim, como:

---

---

**12. Quando exercícios extra consultório são passados, como você avalia o retorno dos pacientes em relação a satisfação?**

( ) Satisfeitos

( ) Insatisfeitos. Por que?

---

---

---

**13. Como você avalia que o exercício foi realizado corretamente?**

---

---

---

**14. Quando exercícios extras são passados, o que você considera mais importante?**

( ) Número de repetições do mesmo exercício

( ) Frequência do mesmo exercício

( ) Sequência de diferentes movimentos

( ) Exercício ser realizado de forma correta

( ) Outro \_\_\_\_\_

**15. Quando você orienta que os pacientes realizem algum exercício em casa com que frequência eles fazem?**

( ) Sempre

( ) Quase sempre

( ) Raramente

( ) Nunca

**16. No caso da resposta ter sido raramente ou nunca, porque você acha que isso acontece?**

---

---

---

**17. Em um aplicativo baseado em ambiente virtual quais informações você considera importantes para coletar de mulheres com disfunção do assoalho pélvico?**

- ( ) Idade
- ( ) Estado Civil
- ( ) Número de gestações
- ( ) Número de partos vaginais
- ( ) Ocupação
- ( ) Hábitos Tabagistas
- ( ) Hábitos Etilistas

Outros: \_\_\_\_\_

---

---

---

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO

### Ronda 1

#### CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.

##### Bem-vindo

Prezado, a seguir encontra-se um questionário para determinar a validade de conteúdo e aparência de um utilitário virtual que tem como objetivo conscientizar e estimular o relaxamento da musculatura pélvica. Sua participação é baseada em analisar e julgar as informações referentes ao utilitário, que estão descritas nas próximas telas, e quando necessário sugerir alguma modificação. O julgamento consiste em concordar ou não com o item em questão, expressando sua opinião através de uma escala likert marcando um “x” no item que melhor representa sua opinião.

Robson Arruda Souza - Mestrando

Andrea Lemos - Orientadora

Laboratório de Fisioterapia da Saúde da Mulher e Assoalho Pélvico - LAFISMA

Departamento de Fisioterapia da UFPE

Agradecemos por participar do nosso questionário. Seu feedback é muito importante.

#### CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.

##### Descrição do Utilitário

##### **Objetivo do Utilitário**

Esse utilitário virtual tem como objetivo estimular a conscientização e o relaxamento muscular do assoalho pélvico.

##### **Domínio de Aplicação**

Prevenção e Tratamento das Disfunções da Musculatura do Assoalho Pélvico,

##### **Nível de intervenção**

Fornecer informações sobre avaliação, monitorização e tratamento,

##### **Papel do Fisioterapeuta**

Responsável pela orientação, supervisão e acompanhamento dos dados.

##### **Perfil de armazenamento dos dados**

São armazenados o nome e as informações referente à análise eletromiográfica, que podem ser salva e enviadas via e-mail para o terapeuta.

##### **Cenário**

A atividade é ambientada em paraquedismo onde o paraquedas simula a atividade dos músculos do

assoalho pélvico, fechando quando os músculos apresentam atividades de contração e abrindo quando a atividade é de relaxamento.

### **Tarefas**

O usuário precisa realizar atividades de contração e relaxamento muscular para saltar do avião e chegar ao solo percorrendo o máximo de tempo possível com o paraquedas aberto após o salto e durante o percurso movimentar o celular com as mãos para a direita e esquerda coletando as perinas (coins) durante a descida.

## **CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.**

### **Resumo sobre o utilitário**

O utilitário é inspirado em uma atividade de paraquedismo para estimular a contração e o relaxamento da musculatura do assoalho pélvico. A atividade é dividida em três etapas, a fase de calibração, execução e de feedback.

Na fase de calibração o usuário precisa definir os padrões individuais de contração e relaxamento, o relaxamento deve ser mantido por 10 segundos e a contração máxima por no mínimo 6 e no máximo 12 segundos.

A fase de execução, é iniciada após a definição do nível de dificuldade (muito fácil, fácil e difícil), quando o usuário precisa realizar uma contração entre 20% e 75% da contração máxima (CM) da calibração sustentada por no mínimo 3 segundos e no máximo 6 segundos, esse comando fará o avatar saltar do avião e iniciar a queda.

Após desse momento é necessário entrar no padrão de relaxamento para que o paraquedas se abra, caso tenha escolhido o nível muito fácil será necessário relaxar 50% do valor da contração máxima, ou seja será permitido manter um estado de contração de até 50% da CM de calibração.

No nível fácil será necessário relaxar 70% e permitido manter contrações de até 30% da CM, e no nível difícil será necessário relaxar 80% do valor da CM e permitido manter 20 % da CM de calibração.

Caso isso não ocorra o usuário será alertado com uma interrogação ao lado do avatar que o padrão de relaxamento não está adequado dentro do nível escolhido, caso esse padrão se mantenha por mais de 3 segundos a atividade será finalizada, uma vez que o objetivo é estimular o relaxamento e contrações mantidas por mais de 3 segundos já proporcionam modificações estruturais nas fibras musculares.

Ao longo de todo percurso o usuário é estimulado a coletar perinas (coins) através do movimento dos acelerômetros do celular por meio de inclinações para direita e esquerda.

Por fim a fase de feedback dá ao usuário e fisioterapeuta dados sobre a atividade. O usuário percebe as informações imediatamente após a finalização da atividade através da quantidade de perinas coletadas e a distância máxima percorrida em relaxamento após o salto, o terapeuta recebe esses dados por e-mail.

Os sinais de EMG são coletados a partir de eletrodos de superfície ou de sonda intravaginal e enviados via bluetooth para o celular.

O vídeo abaixo mostra um panorama geral da utilização do utilitário.

## CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.

### Validação de Conteúdo

A validade de conteúdo concentra-se na integridade das habilidades requeridas pelo utilizário, ou seja, se o conteúdo do jogo representa de maneira completa os requisitos de um treinamento tradicional.

***1. Após coleta do nome do usuário, a tela inicial dá informações sobre como o comportamento muscular (contração e relaxamento) vai controlar as ações durante o jogo:***



Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta






Comentários

**2. Para calibrar a ação de relaxamento o usuário precisa relaxar a musculatura do assoalho pélvico por 10 segundos com a seguinte tela:**



Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta

Comentários

**3. Para calibrar a ação de contração o usuário precisa contrair a musculatura do assoalho pélvico de 6 segundos à 12 segundos, com a seguinte tela:**



Discordo Fortemente      Discordo      Neutro      Concordo      Concordo Fortemente

Resposta                             

Comentários

**4. Durante a contração de calibração a atividade muscular mantida por menos de 6 segundos não será armazenada e o usuário será orientado a fazer uma nova tentativa para armazenar os dados, como mostra a tela a seguir.**



Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta

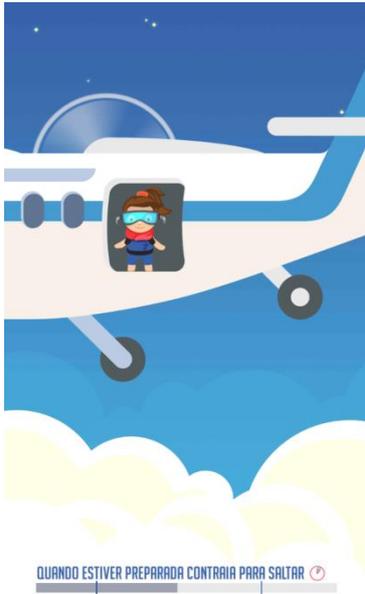
Comentários

**5. Para graduar o tratamento existem três níveis de dificuldade. O muito fácil utiliza 50% da contração máxima como ponto de corte para a paciente alcance o relaxamento. O fácil utiliza 30% e o difícil 20%. Por exemplo, a paciente realizou uma contração máxima de 120, para que o jogo reconheça o relaxamento no nível fácil é necessário diminuir 50% da atividade muscular para desenvolver a atividade. Essa opção pode ser feita a qualquer momento durante a calibração de forma intuitiva.**

	Discordo Fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Fortemente
Resposta	<input type="radio"/>				

Comentários

**6. O início da atividade ocorre com uma contração entre 20% e 75% da CM (contração máxima) da calibração sustentada por no mínimo 3 segundos e no máximo 6 segundos.**



Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta

Comentários

7. Após o salto (contração) o paraquedas precisa ser aberto (relaxamento), essa ação deve ser executada por no mínimo 10 segundos e no máximo 30, esse último representa o tempo total de uma tentativa. A distância máxima percorrida é de 3.550 metros a partir do salto, onde os metros iniciais e finais, representados como primeira e última linha na coluna de distância, são para adaptar a transição das atividades.



Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta



Comentários

**8.** *A falta de manutenção muscular dentro do padrão do nível de dificuldade requerido será alertada por uma exclamação ao lado do avatar, caso a falta de padrão persista por mais de 3 segundos a atividade será encerrada naquele momento, o avatar será levado imediatamente ao alvo na água, e será dado o feedback até o último momento de manutenção (relaxamento) muscular desejada dentro do padrão.*



Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta

Comentários

**9.** O feedback de cada tentativa será dado pela distância percorrida após o salto, o que determina o número de estrelas, o tempo mantido em relaxamento e a quantidade de perinas coletadas durante o percurso. O usuário recebe essa informações imediatamente e o terapeuta pode receber os dados via e-mail compilados em tabela com as mesmas informações e nome do usuário.



Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta






Comentários

## CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.

### Validação de aparência

A validade de aparência tem objetivo de testar a validade da estratégia, processos motivacionais e efeitos das ações, que o utilitário propõe para atingir seu objetivo.

#### **10. As contrações musculares são representadas pelo fechamento do paraquedas.**

	Discordo Fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Fortemente
Resposta	<input type="radio"/>				

Comentários

#### **11. O relaxamento muscular é representado pela abertura do paraquedas.**

	Discordo Fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Fortemente
Resposta	<input type="radio"/>				

Comentários

#### **12. A atividade muscular, contração e relaxamento, durante a calibração é representada em barras de preenchimento crescente da esquerda para a direita.**

	Discordo Fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Fortemente
Resposta	<input type="radio"/>				

Comentários

**13. Os níveis de dificuldade são classificados em muito fácil, fácil e difícil.**

Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta






Comentários

**14. As perinas (coins) estão dispostas para ser coletadas ao longo de todo percurso, como forma de incentivo, seguindo o formato de uma onda senoidal na vertical.**

Discordo Fortemente

Discordo

Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta






Comentários

**15. Uma exclamação indica a manutenção da atividade muscular fora do padrão desejado pelo nível selecionado.**

Discordo Fortemente

Discordo

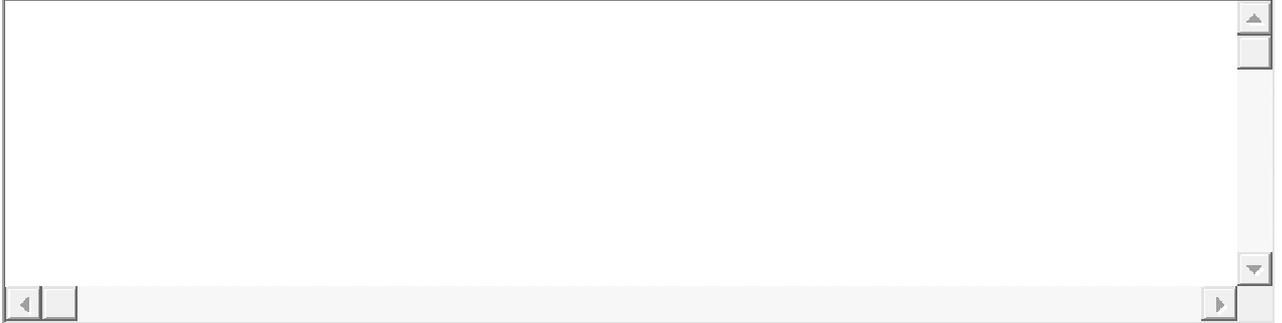
Neutro

Concordo

Concordo Fortemente

Resposta

Comentários



## APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA SATISFAÇÃO E SUGESTÕES PARA MELHORIA DO SISTEMA

Nome: \_\_\_\_\_

1. Utilizando a escala abaixo, qual a avaliação que você faria para o seu grau de satisfação em relação ao sistema utilizado?

Marque um X no número mais adequado para expressar sua satisfação.



2. Utilizando a escala abaixo, qual a avaliação que você faria para o seu grau de satisfação em relação ao APLICATIVO utilizado?

Marque um X no número mais adequado para expressar sua satisfação.



3. Você usaria o sistema outras vezes?

Sim

Não

Se não, porque?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4. Você indicaria o sistema para outras pessoas?**

Sim

Não

Se não, porque?

---

---

**5. Você gostaria de fazer alguma observação ou sugestão a fazer para contribuir com a melhoria do sistema utilizado?**

---

---

---

---

**APÊNDICE F –LISTA DE CHECAGEM – FASE USABILIDADE**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Peso: \_\_\_\_\_ kg

Altura: \_\_\_\_\_ m

**Critérios de Inclusão**

Idade entre 18 e 35 anos  Sim  Não  
Atividade menstrual  Sim  Não

**Critérios de Exclusão**

Histórico de doenças uroginecológicas  Sim  Não  
Histórico de doenças neuromusculares/tecido conjuntivo  Sim  Não  
Constipação intestinal  Sim  Não  
Diabetes  Sim  Não  
Fissura anal  Sim  Não  
Hemorróidas ativas  Sim  Não

**SE ELEGÍVEL, CONCORDA EM PARTICIPAR?**

Sim  
 Não

## **APÊNDICE G - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – FASE USABILIDADE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Departamento de Fisioterapia.

Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária. Recife - PE - Brasil. CEP: 50670-901.

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

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

Prezada, gostaríamos de convidamos a senhora a participar como voluntária da pesquisa “CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA E USABILIDADE DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO”. Esta pesquisa é de responsabilidade da pesquisadora principal Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrea Lemos Bezerra de Oliveira – telefone para contato: (81) 9232.5707 – e-mail: andrealemos4@gmail.com, coordenadora do projeto.

Este termo de consentimento pode conter alguns tópicos que a senhora não entenda, no caso de dúvidas, fique à vontade para perguntar a pessoa a quem está lhe entrevistando, para que a senhora esteja bem esclarecida sobre tudo que está respondendo. Após ser esclarecida sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, é necessário que a senhora rubriche as folhas e assine ao final deste documento. O termo é composto por duas vias, sendo uma delas é sua e a outra de responsabilidade do pesquisador responsável. Caso a senhora não deseje participar do estudo, não será penalizada de nenhuma forma. Também garantimos que a senhora tem o direito de retirar o consentimento da sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalidade.

O objetivo dessa pesquisa é desenvolver, validar e verificar o nível de usabilidade um jogo virtual para o treinamento da musculatura do assoalho pélvico. Para que isto seja possível, a pesquisa será realizada em algumas etapas. Esta é a etapa na qual vamos avaliar o nível de usabilidade do aplicativo de jogo e satisfação do sistema. A coleta de dados será realizada através de uma avaliação em na qual você fará após testar o jogo.

A pesquisa oferece riscos mínimos às voluntárias, uma vez que a técnica que se propõe é simples, podendo ser realizada por qualquer fisioterapeuta previamente treinado. Porém, devem ser considerados como transtorno o tempo despendido e o possível desconforto e constrangimento diante dos procedimentos a serem realizados, por se tratar de uma região

íntima. Desta forma, o pesquisador responsável interromperá a sessão em qualquer momento sob a solicitação da voluntária. Com o objetivo de minimizar qualquer constrangimento à paciente, o seu nome será mantido em segredo, utilizando apenas a abreviação e a coleta de dados será realizada em uma sala com acesso restrito apenas aos pesquisadores e a voluntária, cabendo à mesma decidir pela presença ou não de um acompanhante.

Os benefícios do presente estudo consistem em tentar promover uma maior conscientização perineal, usando um recurso lúdico e de fácil adesão, além de firmar a realização de atividades que envolvam realidade virtual para que os fisioterapeutas possam expandir a aplicação deste recurso.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação das voluntárias, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa na forma de entrevista ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade do pesquisador principal, no endereço acima informado, pelo período de cinco anos, quando será incinerado.

É importante lembrar que a senhora não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação). Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

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

---

Andrea Lemos Bezerra de Oliveira

## CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIA

Eu, \_\_\_\_\_,  
CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com a pesquisadora responsável, concordo em participar do estudo CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA E USABILIDADE DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO. Declaro que fui devidamente informada e esclarecida pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. A mim foi garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento.

Recife, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nome e assinatura da voluntária:

\_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite da voluntária em participar.

Nome e assinatura da testemunha 1:

\_\_\_\_\_

Nome e assinatura da testemunha 2:

\_\_\_\_\_

**APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO – FASE USABILIDADE**

Nome: \_\_\_\_\_

**Instruções:**

Você deve preencher o questionário a seguir e assinalar com um “x” os espaços disponíveis referentes às respostas mais adequadas para cada pergunta.

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Estado civil?** Solteira  Casada  Divorciada  Viúva  União estável**Nível de escolaridade?** Ensino fundamental -  Incompleto OU  Completo Ensino Médio -  Incompleto OU  Completo Ensino Superior -  Incompleto OU  Completo**Ocupação?**

\_\_\_\_\_

**Renda familiar (aproximadamente) ?** ≤ 1 salário mínimo De 2 a 5 salários mínimos De 5 a 10 salários mínimos De 10 a 20 salários mínimos > 20 salários mínimos**Você tem acesso à internet?** Não  Sim

-Se sim, onde? \_\_\_\_\_

**Você tem computador/notebook em casa?** Não  Sim

- Se sim, quantos? \_\_\_\_\_

**Você possui um smartphone ou tablet?**

- Não, nem tenho acesso a esses aparelhos eletrônicos
- Não, mas tenho acesso a esses aparelhos eletrônicos
- Sim, possuo um smartphone
- Sim, possuo um tablet
- Sim, possuo ambos smartphone e tablet

**Se sim, você utiliza aplicativos de qualquer natureza?**

- Não  Sim

**Se sim, com que frequência?**

- Diariamente
- 2-3x/Semana
- 1x/Semana
- 1x/Mês
- 2x/Mês

**Se sim, você utiliza aplicativos de jogos?**

- Não  Sim

**Se sim, com que frequência?**

- Diariamente
- 2-3x/Semana
- 1x/Semana
- 1x/Mês
- 2x/Mês

**APÊNDICE I – ARTIGO ORIGINAL****DEVELOPMENT OF A VIRTUAL GAME FOR CONSCIOUSNESS AND RELAXATION OF THE PELVIC FLOOR MUSCLES**

Robson Arruda Souza<sup>1</sup>; Alberto Galvão de Moura Filho<sup>1</sup>, Andrea Lemos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Physiotherapy, Health Sciences Center, Federal University of Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brazil.

Disclosure of funding: Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel – CAPES.

Acknowledgments: Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel – CAPES.

DEVELOPMENT OF A VIRTUAL GAME FOR CONSCIOUSNESS AND RELAXATION OF THE PELVIC FLOOR MUSCLES

**Robson Arruda Souza<sup>1</sup>; Alberto Galvão de Moura Filho<sup>1</sup>, Andrea Lemos<sup>1</sup>**

Corresponding author: Andrea Lemos, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Fisioterapia. 50670901 - Recife, PE – Brasil; e-mail: andrealemos4@gmail.com

<sup>1</sup>Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife / PE, Brasil

Não há conflito de interesses.

Authors' contribution to the Manuscript:

Robson Arruda Souza: Substantial contributions to conception and design; Drafting and revising the article critically for important intellectual content; Final approval of the version to be published.

Alberto Galvão de Moura Filho: Drafting and revising the article critically for important intellectual content; Final approval of the version to be published.

Andrea Lemos: Substantial contributions to conception and design; Drafting and revising the article critically for important intellectual content; Final approval of the version to be published.

Disclosure of funding: Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel – CAPES.

Acknowledgments: Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel – CAPES.

Presented at the International Conference on Virtual Rehabilitation – ICVR 2017, June 19-23, 2017, Montreal, Canada.

## **Resumo**

**Introdução:** A tecnologia da realidade virtual tem sido utilizada no processo de reabilitação, com o objetivo de melhorar a adesão e aumentar a motivação durante o tratamento. **Objetivo:** Desenvolver uma interface virtual (jogo) destinada à conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico, validar seu conteúdo e aparência e verificar o nível de usabilidade e satisfação. **Métodos:** Para definição do conteúdo (estrutura da interface virtual) foram consultados fisioterapeutas especialistas experientes em reabilitação do assoalho pélvico e pesquisa em base dados. Na validação de conteúdo e de aparência do jogo virtual participaram 13 fisioterapeutas especialistas na área, sendo adotado um nível de concordância mínimo de 80% em cada um dos 15 itens abordados. Em seguida, foi realizada avaliação do nível de usabilidade através do MATCH (Checklist para Avaliação da Usabilidade de Aplicativos para Celular Touchscreen) e o nível de satisfação foi avaliada através de uma escala visual analógica. **Resultados:** O jogo é apresentado em configuração bidimensional (2D) e se baseia no paraquedismo onde o paraquedas representa o esforço de contração muscular do assoalho pélvico. A principal atividade exigida é de relaxamento muscular para abrir o paraquedas e descer até o alvo. O objetivo do jogo é chegar ao alvo percorrendo o máximo de tempo possível com o paraquedas aberto após o salto. Um protocolo de exercício físico do American College of Sports Medicine foi utilizado para definição do tempo de contração/relaxamento. Dos 15 itens que representavam o conteúdo e aparência postos à validação, quatro precisaram de uma segunda ronda para alcançar o nível de concordância desejado. O jogo apresentou um alto nível de usabilidade M: 63,04 ( $\pm 5,28$ ) e o nível de satisfação do jogo virtual mostrou uma média de 9,7 ( $\pm 0,55$ ). **Conclusão:** O jogo virtual desenvolvido para o treino de relaxamento da musculatura do assoalho pélvico apresentou validade de conteúdo e de aparência adequado e alto nível de usabilidade e satisfação.

**Palavras-chave:** Assoalho Pélvico; Validação de Conteúdo; Validação de Aparência; Terapia de Exposição a Realidade virtual.

## **Introdução**

As aplicações em realidade virtual (RV) permitem o acesso de vários usuários a ambientes animados e a interação e controlando esses objetos. [1] Com o auxílio da RV, as técnicas de reabilitação têm incorporado ferramentas que tornam esse processo cada vez mais efetivo e atraente, permitindo assim mais interação do usuário com o protocolo de tratamento. [2–4]

Essas aplicações tem se tornado cada vez mais propícias para o aprimoramento e modificações de hábitos já que esses ambientes podem fornecer interações ricas e envolventes principalmente através de estímulos sensoriais de som e imagem [5][6]. A gamificação é uma das formas de proporcionar o contato do usuário com ambientes de realidade virtual, a gamificação, a aplicação de elementos de jogo a estratégia desejada, tem seu foco diferente dos jogos desenvolvidos para o entretenimento. [6,7]

Os poucos estudos encontrados na literatura vêm testando a aplicabilidade de ambientes virtuais como ferramentas para tratar as disfunções do assoalho pélvico de mulheres com sintomas de incontinência urinária (IU) e na pós-menopausa. O software *Nintendo Wii™* foi incluído em um protocolo de intervenção onde a participante interagiu com um jogo de vídeo na posição sentada sobre uma plataforma de pressão comandando o jogo com movimentos pélvicos. Ao final o estudo concluiu que o treinamento muscular baseado em RV promoveu o aumento na força muscular do assoalho pélvico e ainda diminuiu os sintomas relacionados à perda urinária [8,9].

Outro estudo [10] incluiu jogos de dança para tratar incontinência urinária mista em mulheres idosas, a interação virtual foi dada por meio de setas cardinais que simulavam movimentos de dança, mostradas a partir do ritmo musical e em determinados momentos foi associado à contração muscular pélvica. O estudo verificou que esse tipo de abordagem além de diminuir os sintomas relacionados à IU aumentou a motivação, satisfação, participação e adesão, diminuindo as taxas de abandono aos programas de reabilitação destinados a IU.

Apesar de terem encontrado resultados positivos em comparação com a linha de base, não foram feitos relatos sobre a construção e validação das interfaces virtuais usadas nessas intervenções uma vez que originalmente essas ferramentas foram desenvolvidas para o entretenimento sendo assim seu funcionamento não se dá exclusivamente através da contração e relaxamento dos músculos pélvicos, mas sim de movimentos muito mais amplos.

O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma interface virtual (jogo) destinada à conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico, validar seu conteúdo e aparência e verificar o nível de usabilidade e satisfação.

## **Métodos**

Esse estudo foi executado em três fases para desenvolver um jogo virtual capaz de interagir com um sistema portátil que integra *hardware e software*, constando de uma placa com um circuito eletrônico que adquire, condiciona e transmite o sinal eletromiográfico via *Bluetooth®* para dispositivos móveis. A captação do sinal é realizada através de eletrodos posicionados em locais anatômicos específicos do assoalho pélvico por meio de eletrodos intravaginais ou eletrodos superficiais dispostos em pontos específicos ao redor do ânus.

O estudo foi registrado no Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE: 32187814.0.0000.5208). O software está registrado através do número XXXX na INPI

### **Fase 1 – Construção do Conteúdo do Jogo Virtual**

Para realizar a construção do conteúdo da interface virtual, fisioterapeutas experientes em reabilitação do assoalho pélvico foram convidados a dar opinião, via e-mail, quanto ao conteúdo necessário para um desenvolvimento de um jogo virtual destinado à conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico e as características do seu atendimento às disfunções do assoalho pélvico. Para a escolha dos participantes foi utilizada a amostragem não probabilística. Foram incluídos profissionais fisioterapeutas com experiência mínima de dois anos na área de reabilitação do assoalho pélvico e com titulação mínima de especialista. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e cada um forneceu o consentimento informado antes da participação no estudo.

Simultaneamente, uma pesquisa em base dados foi feita para averiguar os protocolos clínicos, as características específicas da população alvo e do tratamento vigente baseado em evidência para servir de base para o desenvolvimento das características do ambiente virtual. Foram procuradas revisões sistemáticas, bem como ensaios clínicos recentes, utilizando os seguintes descritores: “Pelvic Floor” AND “Pelvic Floor Disorders” AND “Virtual Reality Exposure Therapy” AND “Exercise Movement Techniques” AND/OR “Exercise Therapy” AND “Rehabilitation” AND “Treatment Outcome”, na língua portuguesa e inglesa, nas seguintes bases de dados: MEDLINE/PubMed, Web of Science, LILACS, COCHRANE e CINAHL.

Foi realizada uma análise do conteúdo das respostas obtidas pelo grupo de *experts*, analisadas em suas categorias e agrupadas em suas semelhanças. Foram averiguadas as recorrências e as singularidades das respostas, chegando à construção de uma lista de requisitos e suas soluções. Os artigos selecionados pela busca bibliográfica também foram analisados de forma descritiva com foco no protocolo clínico para abordar as disfunções do assoalho pélvico.

Para análise foram consideradas as características do treinamento muscular para incentivar a conscientização e o relaxamento da musculatura pélvica respeitando as propriedades das fibras musculares, levando em consideração o tempo de contração muscular, relaxamento muscular e número de repetições. Em seguida uma lista de requisitos para

construção do jogo virtual foi sistematizada para direcionar a construção da interface virtual (Quadro 1).

## **Fase 2 – Validação de Conteúdo e de Aparência do Jogo Virtual**

A validação do jogo foi realizada através de um estudo Delphi por fisioterapeutas experientes, incluídos na fase 1, que foram convidados a ajuizar o conteúdo e a aparência da interface virtual. No processo de validação foi usado um questionário on-line disponibilizado via e-mail para os participantes que aceitaram participar do estudo. O questionário foi composto por 15 itens divididos em duas seções, uma que representava os nove itens relacionados ao conteúdo do jogo e outra como seis questões para representar os itens relacionados à aparência.

O ajuizamento de cada item consistiu em concordar ou não com o conteúdo em questão, onde para cada item uma escala do tipo *Likert* de cinco pontos foi posta para colher as respostas. O juiz poderia discordar fortemente, discordar, posicionar-se de forma neutra, concordar ou concordar fortemente. Além disso, ao final de cada item do questionário, foi colocado uma área para inclusão de comentários como forma de obter subsídios dos participantes sobre observações que podem não ter sido cobertas nos itens.

Uma concordância mínima de 80% foi adotada para referir se o item seria pertinente ao que ele se referia. Em caso de discordância entre os julgadores em relação a algum item, esse era reajustado e os juízes convidados a reavaliar o produto.

## **Fase 3 – Nível de Usabilidade e Grau de Satisfação**

A usabilidade foi avaliada por mulheres hígdas, na faixa etária entre 18 e 35 anos. Foram excluídas as mulheres em fase de ciclo menstrual e com histórico de doenças uroginecológicas, neuromusculares, constipação intestinal crônica, diabetes, doenças do tecido conjuntivo, fissura anal, hemorroidas ativas e déficit cognitivo detectado por meio do Mini Exame do Estado Mental – MEEM.

As respostas foram colhidas através de um checklist para avaliação da usabilidade de aplicativos para celulares Touchscreen, MATcH - *Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications*. O grau de satisfação foi medido através de uma escala visual analógica graduada de zero a dez, sendo zero nenhuma satisfação e dez uma satisfação máxima.

## **Resultados**

## **Construção do Conteúdo do Jogo Virtual**

Foram convidados 18 fisioterapeutas para compor o grupo de especialistas, porém 13 confirmaram a participação. As características do grupo quanto ao tempo de formação e tempo de experiência profissional estão descritas na Tabela 1.

Dos 13 especialistas, 92,4% afirmaram não utilizar nenhum recurso virtual na prática clínica por não conhecerem nenhuma ferramenta e referiram a falta de ferramentas que motivem o paciente, dificuldade do entendimento do paciente sobre a atividade que precisa ser realizada e o tempo curto da sessão no consultório como motivos que dificultam o atendimento do paciente com disfunção do assoalho pélvico.

O protocolo de treinamento muscular proposto pelo grupo para seus pacientes é baseado em Revisões Sistemáticas, Ensaio Clínico e na Avaliação Individual. Além disso, todos os entrevistados afirmaram orientar exercícios para serem realizados em casa, por meio de cartilhas informativas, demonstrações no consultório, instruções verbais e recursos visuais como fotos e vídeos. O feedback desses exercícios são dados para o fisioterapeuta por meio de respostas subjetivas e de repetição durante o atendimento.

A quantidade de contrações, o número de séries e o tempo de contração e relaxamento foram indicados por 92,4% dos entrevistados. Porém, assim como na análise dos artigos, percebe-se que não há um consenso sobre a melhor abordagem para prescrever o protocolo já que a maioria dos especialistas determina o protocolo de acordo com a avaliação individual do paciente.

Os resultados das buscas mostraram que os protocolos apresentados nos artigos selecionados apresentaram uma variação de 8 a 120 contrações por dia e com um número de séries variando entre 1 a 200 por dia. O tempo de contração descrito variou de 3 segundos a 12 segundos e o tempo de relaxamento de 3 segundos a 20 segundos.

Com base nesses dados uma lista de requisitos foi desenvolvida para basear a construção do jogo virtual. (Quadro 1)

## **Desenvolvimento do Jogo Virtual**

O jogo foi idealizado visando à possibilidade de inserir pacientes com as mais diversas doenças dentro do ambiente virtual. Desta forma, foi desenhado para ser usado de acordo com

a capacidade contrátil individual de cada usuário por meio da captação de sinal Eletromiográfico através de um sonda intravaginal ou de eletrodos externos.

Além disso, o jogo virtual foi desenvolvido em um modelo de paraquedismo onde o paraquedas simula a atividade dos músculos do assoalho pélvico, fechando quando os músculos apresentam atividade de contração e abrindo quando a atividade é caracterizada como relaxamento. As tarefas exigidas são de contração da musculatura do assoalho pélvico para saltar do avião, seguida de relaxamento para abrir o paraquedas e descer. O objetivo é chegar ao alvo percorrendo o máximo de tempo possível com o paraquedas aberto após o salto. Além disso, durante o percurso é possível movimentar o celular com as mãos, em pequenas amplitudes, para coletar um incentivo de moedas denominadas “perinas” durante toda a descida (Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3).

O protocolo que norteia o jogo é caracterizado por uma contração máxima de calibração (CMC) que dura no mínimo 3 segundos e no máximo 10 segundos; um padrão de relaxamento de calibração mantido por 10 segundos; contração para iniciar a atividade compreendida entre 20% e 75% da CMC sustentada por no mínimo 3 segundos e no máximo 6 segundos. Para o relaxamento (descida do avião) adotou-se três níveis: um nível fácil com exigência de relaxamento de 50% em relação à CMC; um nível médio com exigência de relaxamento de 70% em relação à CMC; um nível difícil com exigência de relaxamento de 80% em relação à CMC; um padrão de oscilação do relaxamento com manutenção da contração por mais de 3 segundos para encerrar a atividade; um tempo total máximo para execução do relaxamento muscular de 30 segundos.

Os padrões do protocolo para o relaxamento muscular foram definidos segundo as recomendações do Colégio Americano de Medicina dos Esportes [11] que considera que a função muscular pode ser melhorada através de exercícios que promovam a combinação de força e relaxamento muscular, onde para que isso ocorra é necessário uma contração máxima mantida por no mínimo 20% e no máximo 75% de uma contração muscular máxima durante no mínimo 3 segundos e no máximo 6 segundos, seguida por um estiramento de fibra assistido de 10 segundos a 30 segundos [12].

### **Validação do Jogo Virtual**

O processo de validação de conteúdo e de aparência foi realizado por meio de um estudo Delphi pelos especialistas que participaram da Fase 1 do estudo. A validação foi composta por

duas rondas: na primeira, 11 itens atingiram o nível de concordância desejado e outros 4 itens foram reajustados de acordo com as sugestões dos especialistas e postos para reavaliação na segunda ronda onde alcançaram o nível de concordância. Os resultados da validação estão agrupados nas Figuras 2 e 3.

Na validação de conteúdo, o item que propunha um tempo mínimo de 6 segundos e no máximo 10 segundos para calibrar a contração muscular foi modificado para um tempo mínimo de 3 segundos e no máximo 10 segundos, o outro mostrava uma exclamação como feedback para o usuário que se mantinha por mais de 3 segundos fora do padrão de relaxamento desejado que foi modificado para expressão “relaxe mais”, alertando que o usuário não estava cumprindo a atividade como desejada.

Na validação de aparência, um dos itens modificado trazia a graduação dos níveis de dificuldade em muito fácil, fácil e difícil, após as sugestões do grupo de especialistas foi modificado para fácil, médio e difícil. No outro, a exclamação que antes era usada para informar a falta de continuidade dentro do padrão de relaxamento desejado foi trocada por um balão de diálogo próximo ao avatar, já que a exclamação poderia ser associada a elementos que exigem atenção, podendo provocar estados de tensão e contração muscular no usuário.

### **Usabilidade e Satisfação**

A amostra foi composta por vinte voluntárias com idade média de 26,30 anos (4,55 DP). Todas as voluntárias afirmaram possuir *smartphone* e usar diariamente aplicativos. Quanto à avaliação do nível de usabilidade utilizando o questionário MATcH registrou uma média de 63,04 (5,28 DP), sendo o aplicativo classificado com a usabilidade muito alta. Em relação ao nível de satisfação o jogo virtual apresentou uma média de 9,7 (0,55 DP). Como sugestão colhida nessa fase, foi sugerida a modificação dos pontos de corte dos níveis de dificuldade. O nível fácil passou a exigir de relaxamento de 30% em relação à CMC; o nível médio exigência de relaxamento de 60% em relação à CMC e o nível difícil com exigência de relaxamento de 90% em relação à CMC.

### **Discussão**

Este é, ao nosso conhecimento, o primeiro estudo de desenvolvimento de um jogo virtual específico para treinamento e conscientização da musculatura do assoalho pélvico em que o usuário pode ativá-lo diretamente com a contração/relaxamento dessa musculatura.

A utilização de ambientes virtuais para o treino da musculatura pélvica tem sido descrita por alguns estudos [10,13,14]. Os jogos produzidos para o Microsoft Kinect e Nintendo Wii são baseados em atividades que exigem interação a partir de movimentos de corpo inteiro e nenhuma outra medida fisiológica. Esses ambientes, que inicialmente foram projetados para o entretenimento, tem sido adaptados para reabilitação dos músculos do assoalho pélvico. Os jogos escolhidos para essas interações não exigem apenas o controle da musculatura pélvica, uma vez que não foram desenvolvidos para esse fim, eles exigem uma ativação muscular menos específica e dependente de um condicionamento global.

Nesse sentido, o jogo virtual foi pensado para ser controlado através de componentes em que o usuário conseguisse, por meio da captação eletromiográfica direta dos músculos pélvicos, executar o jogo com contrações e relaxamento sem a necessidade de realizar coativação muscular. Assim, em comparação a esses estudos [10,13,14], as participantes não só realizaram ativação repetitiva dos músculos pélvicos, mas também acompanharam em tempo real as contrações em diferentes períodos de tempo de forma cronometrada.

Para que pudesse abranger todas as características de uma abordagem de atendimento fisioterapêutico o jogo foi desenvolvido com base nas características do atendimento clínico de fisioterapeutas com experiência no manejo das disfunções pélvicas e também nos resultados de protocolos mostrados em revisões sistemáticas e ensaios clínicos e recomendações do Colégio Americano de Medicina dos Esportes [12]. O jogo desenvolvido demonstrou validade de conteúdo adequada. O grupo de *experts* convergiu no entendimento de que os tempos de contração e relaxamento propostos estavam refletindo um protocolo capaz de atingir os objetivos de um tratamento para as disfunções do assoalho pélvico.

Todas as atividades do jogo são baseadas na calibração individual de cada usuária, sendo essa calibração adotada como referência para cada nível de dificuldade escolhido, assim, a medida que os níveis de contração e relaxamento evoluem, os níveis de dificuldade acompanham essa evolução, proporcionando a progressão do tratamento baseado na evolução individual de cada usuária a partir das condições fisiológicas apresentadas em cada estágio da doença.

O jogo proposto mostra ao final de cada tentativa um *feedback* com o tempo e distância do percurso executado dentro do padrão de relaxamento utilizado durante a atividade, quantidade de “perinas” coletadas e comportamento do sinal eletromiográfico. Esses dados

podem ser vistos, armazenados e enviados por e-mail ao fisioterapeuta pelo próprio usuário ao final de cada tentativa. Desta forma, o acompanhamento do tratamento pode ser feito à distância, reduzindo gastos com mobilidade do usuário até o consultório, já que a dificuldade em arcar com o tratamento foi relatada pelo grupo de especialistas como um fator que determina a baixa adesão do paciente ao tratamento.

Em relação à validação da aparência que visou testar a validade da estratégia, os processos motivacionais e efeitos das ações que o jogo se propunha para atingir seu objetivo, houve concordância de que a representação virtual da atividade foi feita por meio de uma estratégia realista o suficiente para motivar o usuário. Esse resultado é importante, pois isso refletirá na forma lúdica como o jogo permite a interação do ambiente virtual com os pacientes.

Os processos motivacionais utilizados em jogos virtuais são elementos necessários para potencializar o desempenho do usuário dentro do jogo. Como item motivacional o nosso jogo dispõe de uma coleta de moedas denominadas “perinas”, incluídas para facilitar a interação e vontade de jogar. A forma de captação foi pensada de forma que o relaxamento muscular do períneo não fosse influenciado. Deste modo a coleta é realizada por movimentos de pronação e supinação do antebraço para movimentar os acelerômetros que são responsáveis pela movimentação do avatar para direita e esquerda enquanto realiza a queda. No entanto, os estudos que utilizaram jogos voltados para o entretenimento não podem garantir que o processo motivacional seja ideal e específico para incrementar o desempenho requerido [8,9,14]. Os aspectos motivacionais do processo de gamificação do treinamento são claros e provavelmente são a vantagem principal em comparação com as técnicas convencionais.

O jogo também demonstrou um nível de usabilidade e de satisfação muito alto. Essa avaliação é essencial para estabelecer a qualidade do sistema e a qualidade da interação, só assim essa interação pode ser considerada útil e prática [15]. O teste de usabilidade também contribuiu para o aprimoramento do jogo permitindo uma melhor divisão dos pontos de corte dos níveis de dificuldade. No entanto, vale destacar que a população utilizada para esse teste não apresentava disfunção do assoalho pélvico, era jovem e com experiência no uso de *smartphones* o que aponta para a necessidade de testes no público alvo com diagnósticos de alguma disfunção desse sistema muscular.

O jogo virtual desenvolvido foi considerado satisfatório e realista o suficiente para ser incorporado como uma ferramenta útil no treinamento muscular do assoalho pélvico no sentido

de complementar os métodos tradicionais de tratamento. Desta forma, é possível sugerir que o sistema desenvolvido possui uma promissora aplicabilidade na prática clínica e representa uma abordagem lúdica para inserção nos protocolos fisioterapêuticos de tratamento das disfunções do assoalho pélvico.

## Conclusão

O jogo virtual para conscientização e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico que foi desenvolvido apresentou validade de conteúdo e de aparência adequados e com alta usabilidade, refletindo a intenção do jogo quanto ao objetivo traçado. Esse jogo foi desenvolvido para ser uma ferramenta complementar aos métodos de tradicionais de treinamento muscular do assoalho pélvico. É controlado através de sinais eletromiográficos enviados via bluetooth e permite ao fisioterapeuta e ao usuário uma boa visualização do progresso de suas ações musculares em tempo real e de forma lúdica através de uma ferramenta de baixo custo.

## Referências

- [1] Miloff A, Lindner P, Hamilton W, Reuterskiöld L, Andersson G, Carlbring P. Single-session gamified virtual reality exposure therapy for spider phobia vs. traditional exposure therapy: study protocol for a randomized controlled non-inferiority trial. *Trials* 2016;17:60. doi:10.1186/s13063-016-1171-1.
- [2] Parsons T, Gaggioli A, Riva G. Virtual Reality for Research in Social Neuroscience. *Brain Sci* 2017;7:42. doi:10.3390/brainsci7040042.
- [3] Bohil CJ, Alicea B, Biocca FA. Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nat Rev Neurosci* 2011. doi:10.1038/nrn3122.
- [4] Ingadottir B, Blondal K, Thue D, Zoega S, Thylen I, Jaarsma T. Development, Usability, and Efficacy of a Serious Game to Help Patients Learn About Pain Management After Surgery: An Evaluation Study. *JMIR Serious Games* 2017;5:e10. doi:10.2196/games.6894.
- [5] Mantovani F, Castelnuovo G, Gaggioli A, Riva G. Virtual Reality Training for Health-Care Professionals. *CyberPsychology Behav* 2003;6:389–95. doi:10.1089/109493103322278772.
- [6] Fleming TM, Bavin L, Stasiak K, Hermansson-Webb E, Merry SN, Cheek C, et al. Serious Games and Gamification for Mental Health: Current Status and Promising Directions. *Front Psychiatry* 2017;7. doi:10.3389/fpsy.2016.00215.
- [7] de Vette F, Tabak M, Dekker - van Weering M, Vollenbroek-Hutten M. Engaging Elderly People in Telemedicine Through Gamification. *JMIR Serious Games* 2015;3:e9. doi:10.2196/games.4561.
- [8] Botelho S, Martinho NM, Silva VR, Marques J, Carvalho LC, Ricetto C. Virtual

- reality: a proposal for pelvic floor muscle training. *Int Urogynecol J* 2015. doi:10.1007/s00192-015-2698-5.
- [9] Martinho NM, Silva VR, Marques J, Carvalho LC, Iunes DH, Botelho S. The effects of training by virtual reality or gym ball on pelvic floor muscle strength in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther* 2016;20:248–57. doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0148.
- [10] Elliott V, de Bruin ED, Dumoulin C. Virtual reality rehabilitation as a treatment approach for older women with mixed urinary incontinence: a feasibility study. *Neurourol Urodyn* 2015;34:236–43. doi:10.1002/nau.22553.
- [11] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC SD. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand: quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for . *Med Sci Sport Exerc* 2011;43:1334–1359.
- [12] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. *Med Sci Sport Exerc* 2011;43:1334–59. doi:10.1249/MSS.0b013e318213fefb.
- [13] Silva VR, Riccetto C, Martinho NM, Marques J, Carvalho LC, Botelho S. Training through gametherapy promotes coactivation of the pelvic floor and abdominal muscles in young women, nulliparous and continents. *Int Braz J Urol* 2016;42:779–86. doi:10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0580.
- [14] Botelho S, Martinho NM, Silva VR, Marques J, Carvalho LC, Riccetto C. Virtual reality: a proposal for pelvic floor muscle training. *Int Urogynecol J* 2015:0–3. doi:10.1007/s00192-015-2698-5.
- [15] Simor FW, Brum MR, Schmidt JDE, Rieder R, De Marchi ACB. Usability Evaluation Methods for Gesture-Based Games: A Systematic Review. *JMIR Serious Games* 2016;4:e17. doi:10.2196/games.5860.

Tabela 1. Características do grupo especialista

Titulação máxima	Especialista	Mestre	Doutor	N total
	7,60% (n=1)	23,17% (n=9)	69,23% (n=3)	n=13
Tempo de formação (anos)	5	9 ± 4,37	17,66 ± 5,79	10,69 ± 6,05
Tempo de experiência profissional (anos)	4	8,55 ± 4,29	14,66 ± 6,59	9,61 ± 5,65

Quadro 1. Lista de requisitos

Requisito	Solução
<b>Aplicar a rotina terapêutica real em um ambiente virtual</b>	Desenvolver um protocolo clinica com base na evidência da literatura e na prática de profissionais experientes
<b>Melhorar a Adesão ao tratamento</b>	Motivar o paciente através de um ambiente virtual interativo com <i>feedback</i> imediato
<b>Estimular a conscientização da musculatura pélvica</b>	Desenvolver um aplicativo com interação de ações de contração em relaxamento muscular
<b>Individualizar o tratamento</b>	Configurar calibração para cada paciente
<b>Realizar o tratamento em níveis de dificuldade</b>	Interação com 3 níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil)
<b>Informar a realização não correta do exercício</b>	Encerrar a atividade, produzir <i>feedback</i> e preparar para repetição
<b>Relatório de desempenho para o paciente e terapeuta</b>	Proporcionar <i>feedback</i> imediato ao terapeuta e paciente e capacidade de envio via e-mail



Figura 1. Tela inicial do jogo desenvolvido com acesso ao tutorial e entrada para tela de calibração



Figura 2. Tela de calibração as ações musculares de contração e relaxamento e escolha dos níveis de dificuldade.



Figura 3. Tela de execução do jogo durante o relaxamento e a coleta das "perinas", representadas pelos triângulos.

**APÊNDICE J - RELATÓRIO DE CONSTRUÇÃO**  
**OPINIÃO DOS ESPECIALISTAS**

<b>Perfil do Grupo Especialista</b>				
	<b>Especialista</b>	<b>Mestre</b>	<b>Doutor</b>	<b>N total</b>
<b>Titulação máxima</b>	<b>7,60% (n=1)</b>	<b>23,17% (n=9)</b>	<b>69,23% (n=3)</b>	<b>n=13</b>
<b>Tempo de formação (anos)</b>	5	9 ± 4,37	17,66 ± 5,79	<b>10,69 ± 6,05</b>
<b>Tempo de experiência profissional (anos)</b>	4	8,55 ± 4,29	14,66 ± 6,59	<b>9,61 ± 5,65</b>

<b>Pergunta 1- Utiliza algum tipo de tecnologia na prática clínica</b>				
1	<b>Não</b>		<b>Sim</b>	
	92,4%		7,6%	
	<b>Porque?</b>	Não conhece nenhum aplicativo	<b>Quais?</b>	EduMicc

<b>Pergunta 2- Atende em que tipo de serviço</b>			
2	<b>Público</b>	<b>Privado</b>	<b>Ambos</b>
		46,15%	30,76%

<b>Pergunta 3- No atendimento das disfunções do assoalho pélvico em mulheres, qual a sua principal dificuldade?</b>			
3	<b>Não</b>		<b>Sim</b>
	7,6%		92,4%
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de ferramentas que motivem o paciente</li> <li>• Dificuldade do entendimento do paciente sobre atividade que precisa ser realizada</li> <li>• Pacientes fazerem os exercícios em casa</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de sessão insuficiente</li> <li>• Falta de interesse do paciente</li> <li>• Paciente não tem condições financeiras de arcar com o tratamento</li> </ul>
--	--	--

<b>Pergunta 4-</b> Qual (is) estratégias você adota para motivar o paciente a realizar os exercícios?		
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientações</li> <li>• <i>Biofeedback</i></li> <li>• Variação de exercícios</li> </ul>	

<b>Pergunta 5-</b> Como você respalda seu protocolo de treinamento a pacientes com disfunção do assoalho pélvico quanto ao número de repetições, quantidade de séries, velocidade do movimento e contrações fásicas e tônicas.		
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisões Sistemáticas e Ensaio Clínicos</li> <li>• PERFECT / Avaliação Individual</li> </ul>	

<b>Pergunta 6-</b> Você considera interessante ter exercícios realizados fora do período da sessão (exercícios nos quais os pacientes costumam realizar sozinhos)?		
6	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
	0%	100%

<b>Pergunta 7-</b> Você costuma passar exercícios fora da sessão para os pacientes (exercícios nos quais os pacientes costumam realizar sozinhos)?		
7	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
	0%	100%

<b>Pergunta 8-</b> Como são passadas essas atividades?		
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração</li> <li>• Instrução Verbal</li> <li>• Cartilha Informativa</li> <li>• Recursos visuais (vídeos e imagens)</li> </ul>	

<b>Pergunta 9-</b> Você indica a quantidade de repetições?		
9	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
	7,6%	92,4%

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende da função muscular</li> <li>• 10 repetições</li> <li>• 8 repetições</li> </ul>
--	--	---

<b>Pergunta 10- Você indica a quantidade de séries?</b>		
	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
	7,6%	92,4%
<b>10</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende da função muscular</li> <li>• 1 série</li> <li>• 3 séries</li> <li>• 5 séries</li> </ul>

<b>Pergunta 11- Você indica a contrações de fibras tônicas?</b>		
	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
	7,6%	92,4%
<b>11</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende da função muscular</li> <li>• 3 segundos de contração</li> <li>• Até 10 segundos de contração</li> <li>• De 5 a 10 segundos de contração</li> <li>• 10 segundos de relaxamento</li> <li>• De 10 a 20 segundos de relaxamento</li> </ul>

<b>Pergunta 12- Você indica a contrações de fibras fásicas?</b>		
	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
	7,6%	92,4%
<b>12</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende da função muscular</li> <li>• 3 segundos de contração</li> <li>• Até 5 segundos de contração</li> <li>• 10 segundos de relaxamento</li> </ul>

<b>Pergunta 13- Quando exercícios extra consultório são passados, como você avalia o retorno dos pacientes em relação a satisfação?</b>		
	<b>Insatisfeitos</b>	<b>Satisfeitos</b>
	7,6%	92,4%
<b>13</b>		

<b>Pergunta 14- Como você avalia que o exercício foi realizado corretamente?</b>	
<b>14</b>	Realizar para o terapeuta Respostas subjetivas

<b>Pergunta 14- Quando exercícios extras são passados, o que você considera mais importante?</b>	
<b>15</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de repetições/duração/especificidade/sobrecarga do mesmo exercício</li> <li>• Frequência do mesmo exercício</li> <li>• Exercício ser realizado de forma correta</li> </ul>

<b>Pergunta 13- Quando você orienta que os pacientes realizem algum exercício em casa com que frequência eles fazem?</b>			
<b>16</b>	<b>Quase Sempre</b>	<b>Raramente</b>	
	77%	23%	
		<b>Porque?</b>	Falta de tempo Falta de motivação

<b>Pergunta 13- Em um aplicativo baseado em ambiente virtual quais informações você considera importantes para coletar de mulheres com disfunção do assoalho pélvico?</b>	
<b>17</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idade</li> <li>• Estado Civil</li> <li>• Número De Gestações</li> <li>• Número De Partos Vaginais</li> <li>• Ocupação</li> <li>• Hábitos Tabagistas</li> <li>• Hábitos Etilistas</li> <li>• Hábitos Alimentares</li> <li>• Histórico de Cirurgias Prévias</li> <li>• Terapia Hormonal</li> <li>• Sintomas Urinários, Sexuais e Fecais</li> </ul>

## APÊNDICE L – RELATÓRIO DA RONDA 1

### RESULTADOS DA RONDA 1

ITEN 1 - Após coleta do nome do usuário, a tela inicial dá informações sobre como o comportamento muscular (contração e relaxamento) vai controlar as ações durante o jogo:					
<b>1</b>	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>7,69%</b>	<b>46,15%</b>	<b>46,15%</b>
<p><b>Sugestões:</b>            Sugiro que ao invés de "contraia" e "relaxe" o texto seja claro com "contraia seu períneo" e "relaxe seu períneo. "Períneas" não tem acento.</p> <p>Importante ter essa parte explicativa. Mas para crianças sem alfabetização seria interessante ter uma narração explicando os objetivos do jogo e como a musculatura deve influenciar no "jogo".</p> <p>Acho que os comandos verbais nos momentos de contração e relaxamento são adequados para a ação desejada no jogo.</p> <p>Eu mudaria o item 3 para: 3.Aproveite para coletar as perinas, incline o celular para os lados para movimentar o paraquedas, mantendo a musculatura perineal relaxada.</p> <p>Sugiro no item 1 da figura informar a posição que a usuária deve permanecer durante a calibração e todo o jogo: deitada de barriga para cima, sentada ou em pé.</p> <p>Qual a relevância da inclinação do celular para o treino dos MAP?</p>					
<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>					
ITEN 2 - Para calibrar a ação de relaxamento o usuário precisa relaxar a musculatura do assoalho pélvico por 10 segundos com a seguinte tela:					
<b>2</b>	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>7,69%</b>	<b>38,46%</b>	<b>53,85%</b>
<p><b>Sugestões:</b>            Sugiro novamente que a expliação seja a mais clara possível : "toque em iniciar repouso..."ao invés de "toque iniciar..." Uma dúvida que tenho é qual o momento que se escolhe o nível de dificuldade. É neste momento? Em caso positivo, sugiro que haja nessa tela alguma indicação que a paciente precise fazer esse comando.</p> <p>10 seg é um bom tempo para tal foco.</p> <p>Toque em "iniciar repouso"</p>					
<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>					
ITEN 3 - Para calibrar a ação de contração o usuário precisa contrair a musculatura do assoalho pélvico de 6 segundos à 12 segundos, com a seguinte tela:					
<b>3</b>	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>23,08%</b>	<b>38,46%</b>	<b>38,46%</b>
<p><b>Sugestões:</b>            "Sugiro a clareza de ter "contraia seus músculos perineais " ou termo similar. Também sugiro ..."toque em iniciar contração ... " , ao invés de "iniciar quando estiver pronta..." "</p>					

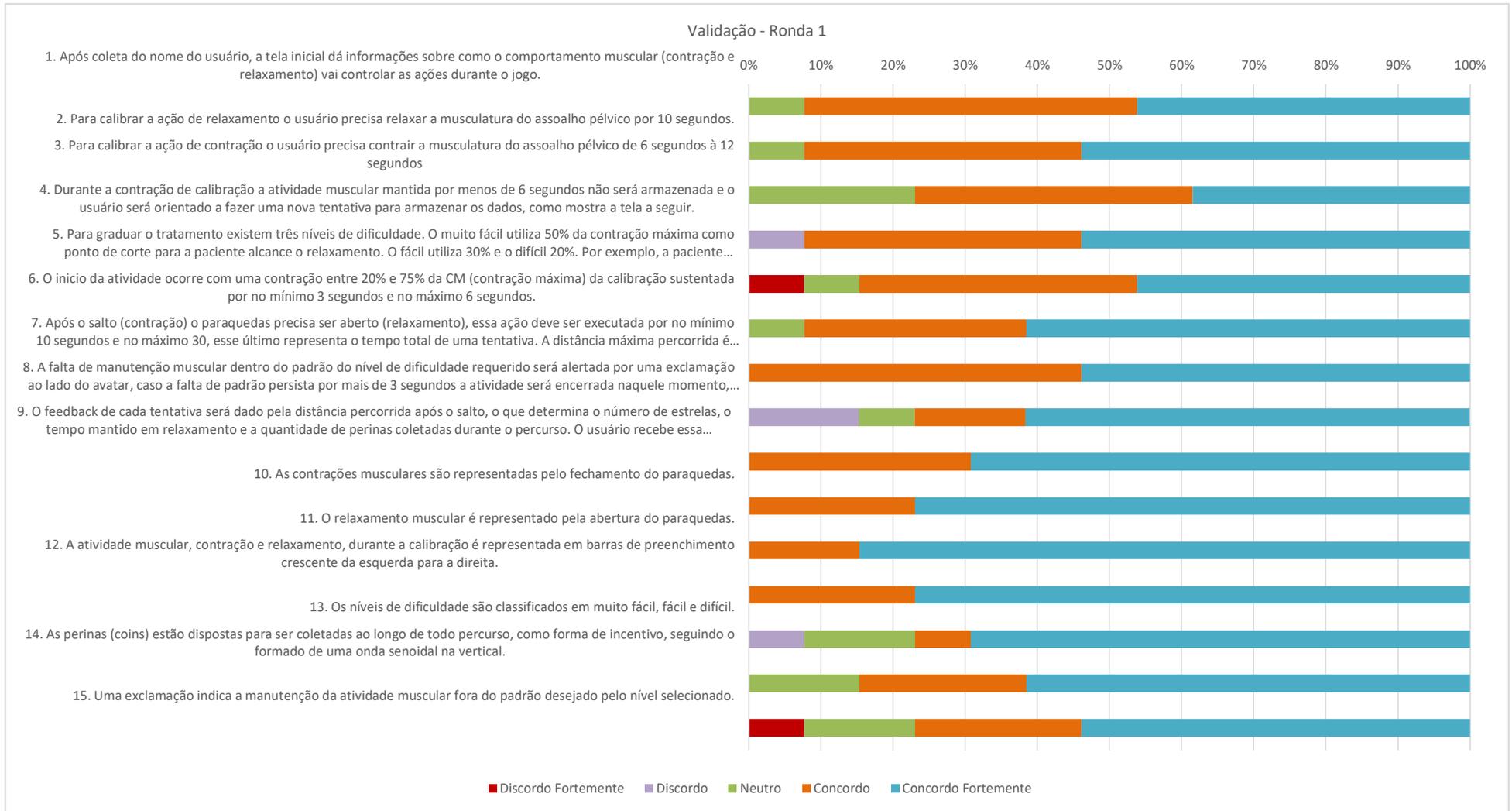
	<p>Importante fazer uma avaliação da musculatura do assoalho pélvico anterior a utilização do App uma vez que nem todos os pacientes serão capazes de manter uma contração muscular por um tempo de 6s.</p> <p>Poderiam dar um destaque em vermelho (piscando ou algo assim) pra enfatizar a contração dos MAPs. Para tornar mais atrativo e reforçar a importância da ação.</p> <p>Alguns pacientes são conseguirão contrair por um tempo mínimo de 6 seg.</p> <p>Não são todas as pacientes que conseguem contrair a musculatura do assoalho pélvico por seis segundos. Isso se aplica mesmo as que tem tensão aumentada, pois as vezes a musculatura é tão tensa que ela não consegue contrair nem relaxar. As pacientes serão avaliadas antes pelo fisioterapeuta para saber se elas estão aptas a usar o jogo?</p> <p>Então quer dizer que a mulheres que apresentarem força muscular do MAP com tempo de contração menor que 6 segundos, que também precisariam de treinamento do MAP, não vão poder jogar; porque o instrumento só é sensível para calibrar com tempo mínimo de contração de 6 segundos</p> <p>Iniciar contração ou iniciar ?</p> <p><b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b></p>				
<p><b>ITEN 4 - Durante a contração de calibração a atividade muscular mantida por menos de 6 segundos não será armazenada e o usuário será orientado a fazer uma nova tentativa para armazenar os dados, como mostra a tela a seguir.</b></p>					
4	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>7,69%</b>	<b>0,00%</b>	<b>38,46%</b>	<b>53,85%</b>
	<p><b>Sugestões:</b></p> <p>Sugiro que altere o texto para "seu tempo de contração " ao invés de "seu tempo"</p> <p>É necessária atenção a essa contração mantida de 6 segundos, se o paciente não consegue realizar tal contração, essa nova tentativa de calibração, a depender da quantidade de vezes que forem repetidas, pode levar a fadiga muscular, e prejudicar o treinamento muscular.</p> <p>Deixar claro se precisa ser maior que 6 segundo OU de no mínimo 6 segundos.</p> <p>falei sobre esse tempo de contração inicial no ítem anterior.</p> <p>Sugiro que quando o usuário não conseguir atingir o tempo de contração máxima maior que seis segundo depois de diversas tentativas, o instrumento deveria sugerir um protocolo de treinamento de MAP, para que no futuro, depois de um tempo de treinamento, ele possa jogar.</p> <p><b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b></p>				
<p><b>ITEN 5 - Para graduar o tratamento existem três níveis de dificuldade. O muito fácil utiliza 50% da contração máxima como ponto de corte para a paciente alcance o relaxamento. O fácil utiliza 30% e o difícil 20%. Por exemplo, a paciente realizou uma contração máxima de 120, para que o jogo reconheça o relaxamento no nível fácil é necessário diminuir 50% da atividade muscular para desenvolver a atividade. Essa opção pode ser feita a qualquer momento durante a calibração de forma intuitiva.</b></p>					
5	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>7,69%</b>	<b>0,00%</b>	<b>7,69%</b>	<b>38,46%</b>	<b>46,15%</b>
	<p><b>Sugestões:</b></p>				

	Qual o momento em que a dificuldade é graduada? (Comentei em sugestão anterior)				
	Ficou claro. E a distribuição da dificuldade parece adequada ao objetivo do jogo que é promover o relaxamento baseado na CM.				
	Não compreendi como pode ser "intuitivo".				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 6 - O início da atividade ocorre com uma contração entre 20% e 75% da CM (contração máxima) da calibração sustentada por no mínimo 3 segundos e no máximo 6 segundos.</b>					
6	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>7,69%</b>	<b>30,77%</b>	<b>61,54%</b>
	<b>Sugestões:</b>				
	Sugiro se possível que este tempo mínimo seja ajustado entre os protocolos de Kegel e Perry - mínimo de 5 segundos e máximo de 10 segundos				
	Ficou claro e objetivo. De fácil entendimento para quem irá realizar a atividade.				
	A intensidade da contração é expressa através da barrinha horizontal localizado na parte de baixo da tela? Não é claro				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 7 - Após o salto (contração) o paraquedas precisa ser aberto (relaxamento), essa ação deve ser executada por no mínimo 10 segundos e no máximo 30, esse último representa o tempo total de uma tentativa. A distância máxima percorrida é de 3.550 metros a partir do salto, onde os metros iniciais e finais, representados como primeira e última linha na coluna de distância, são para adaptar a transição das atividades.</b>					
7	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>46,15%</b>	<b>53,85%</b>
	<b>Sugestões:</b>				
	Excelente abordagem e os recursos visuais parecem auxiliar bastante. Com destaque a barra visual à esquerda.				
	Não compreendi no vídeo como a usuária poderá aumentar a distância percorrida.				
	Achei muito boa a idéia do avatar com paraquedas!				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 8- A falta de manutenção muscular dentro do padrão do nível de dificuldade requerido será alertada por uma exclamação ao lado do avatar, caso a falta de padrão persista por mais de 3 segundos a atividade será encerrada naquele momento, o avatar será levado imediatamente ao alvo na água, e será dado o feedback até o último momento de manutenção (relaxamento) muscular desejada dentro do padrão.</b>					
8	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>15,32%</b>	<b>7,69%</b>	<b>15,38%</b>	<b>61,54%</b>
	<b>Sugestões:</b>				
	Acho que o símbolo de alerta (exclamação )deve ser mais claro . Sugiro a própria frase (relaxe mais) ou um sinal que indique relaxamento , e não tensão , como a exclamação.				

	<p>A atividade com o paraquedas aberto depende de "manutenção muscular" ou dá ausência de atividade (relaxamento)?</p> <p>sugiro acrescentar ao textot: A falta de manutenção muscular dentro do padrão do nível de dificuldade requerido será alertada por SINAL DE exclamação ao lado do avatar.</p>				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 9 - O feedback de cada tentativa será dado pela distância percorrida após o salto, o que determina o número de estrelas, o tempo mantido em relaxamento e a quantidade de perinas coletadas durante o percurso. O usuário recebe essa informações mediatamente e o terapeuta pode receber os dados via e-mail compilados em tabela com as mesmas informações o e nome do usuário.</b>					
9	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>30,77%</b>	<b>69,23%</b>
	<p><b>Sugestões:</b> Qual o número máximo de estrelas possível? Qual o número máximo de perinas possível? Acho interessante colocar essa informação para a paciente saber se está chegando no máximo possível do nível de dificuldade escolhido no jogo.</p> <p>O feedback poderia dar a explicação do que significou ficar mais tempo contraído e relaxado por email; qual seria a meta ideal, por exemplo?</p>				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 10 - As contrações musculares são representadas pelo fechamento do paraquedas.</b>					
10	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>23,08%</b>	<b>76,92%</b>
	<p><b>Sugestões:</b> Excelente.</p> <p>Uma dúvida: durante a queda, após o paraquedas abrir, se a paciente contrair o assoalho o paraquedas fecha? Ou aparecerá aquela exclamação?</p>				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 11 – O relaxamento muscular é representado pela abertura do paraquedas.</b>					
11	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>15,38%</b>	<b>84,62%</b>
	<p><b>Sugestões:</b> Igualmente Excelente.</p>				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 12 - A atividade muscular, contração e relaxamento, durante a calibração é representada em barras de preenchimento crescente da esquerda para a direita.</b>					
12	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>23,08%</b>	<b>76,92%</b>
	<p><b>Sugestões:</b> <b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b></p>				
<b>ITEN 13 - Os níveis de dificuldade são classificados em muito fácil, fácil e difícil.</b>					
13	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>7,69%</b>	<b>15,38%</b>	<b>7,69%</b>	<b>69,23%</b>
	<b>Sugestões:</b>				

	<p>Não entendi como a usuária poderá determinar isso.</p> <p>sugiro que seja fácil, médio e difícil</p>				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 14 - As perinas (coins) estão dispostas para ser coletadas ao longo de todo percurso, como forma de incentivo, seguindo o formato de uma onda senoidal na vertical.</b>					
<b>14</b>	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>15,38%</b>	<b>23,08%</b>	<b>61,54%</b>
	<p><b>Sugestões:</b></p> <p>Poderiam ser acrescentados obstáculos como passarinhos, bombas, etc para dificultar e criar uma maior interatividade. Cada erro por exemplo atropelar um passarinho seria descontado dos coins coletados</p> <p>Acho que o movimento para coletar as perinas poderá incentivar a contração do assoalho pélvico. Caso isso aconteça, sugiro iniciar o jogo sem precisar coletar perinas, até a paciente melhorar a consciência perineal e estar apta a coletar as perinas mantendo o relaxamento do assoalho pélvico. Acho que você precisará avaliar se isso acontecerá na fase de teste com as pacientes e decidir o que fazer.</p>				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 15 - Uma exclamação indica a manutenção da atividade muscular fora do padrão desejado pelo nível selecionado.</b>					
<b>15</b>	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>7,69%</b>	<b>0,00%</b>	<b>15,38%</b>	<b>23,08%</b>	<b>53,85%</b>
	<p><b>Sugestões:</b></p> <p>Discordo , com justificativa já postada em comentário anterior!</p> <p>Acho que indicação da atividade desenvolvida de maneira inadequada deve ser mais expressiva, achei essa exclamação discreta. Acho que deve chamar mais a atenção do usuário quando a atividade não estiver adequada.</p> <p>Poderia ser incluído tb um aviso com o comando desejado.</p> <p>Não sei se entendi certo... Exclamação soa positividade. Já que a atividade não é a esperada, talvez um "X" fosse melhor para expressar "erro".</p> <p>algo que estimule o relaxamento pode ser incorporado como aviso também</p>				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				

## Sumário dos Resultados da Validação – Ronda 1



## APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO

### Ronda 2

#### CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.

##### Bem-vindo

Prezado, **a seguir encontra-se a segunda ronda** do questionário para determinar a validade de conteúdo e aparência de um utilitário virtual que tem como objetivo conscientizar e estimular o relaxamento da musculatura pélvica. Sua participação é baseada em analisar e julgar as informações referentes ao utilitário, que estão descritas nas próximas telas, e quando necessário sugerir alguma modificação. O julgamento consiste em concordar ou não com o item em questão, expressando sua opinião através de uma escala likert marcando um “x” no item que melhor representa sua opinião.

Robson Arruda Souza - Mestrando

Andrea Lemos - Orientadora

Laboratório de Fisioterapia da Saúde da Mulher e Assoalho Pélvico - LAFISMA

Departamento de Fisioterapia da UFPE

Agradecemos por participar do nosso questionário. Seu feedback é muito importante.

#### CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.

##### Descrição do Utilitário

##### Objetivo do Utilitário

Esse utilitário virtual tem como objetivo estimular a conscientização e o relaxamento muscular do assoalho pélvico.

##### Domínio de Aplicação

Prevenção e Tratamento das Disfunções da Musculatura do Assoalho Pélvico,

##### Nível de intervenção

Fornecer informações sobre avaliação, monitorização e tratamento,

##### Papel do Fisioterapeuta

Responsável pela orientação, supervisão e acompanhado dos dados.

##### Perfil de armazenamento dos dados

São armazenados o nome e as informações referente à análise eletromiográfica, que podem ser salva e enviadas via e-mail para o terapeuta.

##### Cenário

A atividade é ambientada em paraquedismo onde o paraquedas simula a atividade dos músculos do assoalho pélvico, fechando quando os músculos apresentam atividades de contração e abrindo quando a atividade é de relaxamento.

### **Tarefas**

O usuário precisa realizar atividades de contração e relaxamento muscular para saltar do avião e chegar ao solo percorrendo o máximo de tempo possível com o paraquedas aberto após o salto e durante o percurso movimentar o celular com as mãos para a direita e esquerda coletando as perinas (coins) durante a descida.

## **CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.**

### **Resumo sobre o utilitário**

O utilitário é inspirado em uma atividade de paraquedismo para estimular a contração e o relaxamento da musculatura do assoalho pélvico. A atividade é dividida em três etapas, a fase de calibração, execução e de feedback.

Na fase de calibração o usuário precisa definir os padrões individuais de contração e relaxamento, o relaxamento deve ser mantido por 10 segundos e a contração máxima por no mínimo 3 e no máximo 10 segundos.

A fase de execução, é iniciada após a definição do nível de dificuldade (fácil, médio e difícil), quando o usuário precisa realizar uma contração entre 20% e 75% da contração máxima (CM) sustentada na calibração, por no mínimo 3 segundos e no máximo 6 segundos, esse comando fará o avatar saltar do avião e iniciar a queda.

Após desse momento é necessário entrar no padrão de relaxamento para que o paraquedas se abra, caso tenha escolhido o nível fácil será necessário relaxar 50% do valor da CM, ou seja será permitido manter um estado de contração de até 50% da CM de calibração.

No nível médio será necessário relaxar 70% e permitido manter contrações de até 30% da CM, e no nível difícil será necessário relaxar 80% do valor da CM e permitido manter contrações de até 20 % da CM de calibração.

Caso isso não ocorra, o usuário será alertado através de um balão "relaxe mais" ao lado do avatar, para informar que o padrão de relaxamento não está adequado dentro do nível escolhido, caso esse padrão se mantenha por mais de 3 segundos a atividade será finalizada, uma vez que o objetivo é estimular o relaxamento e contrações mantidas por mais de 3 segundos já proporcionam modificações estruturais nas fibras musculares.

Ao longo de todo percurso o usuário é estimulado a coletar perinas (coins) através do movimento dos acelerômetros do celular por meio de inclinações para direita e esquerda.

Por fim a fase de feedback dá ao usuário e fisioterapeuta dados sobre a atividade. O usuário percebe as informações imediatamente após a finalização da atividade através da quantidade de perinas coletadas e a distância máxima percorrida em relaxamento após o salto, o terapeuta recebe esses dados por e-mail.

Os sinais de EMG são coletados a partir de eletrodos de superfície ou de sonda intravaginal e enviados via Bluetooth para o celular.

# CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.

## Validação de Conteúdo

A validade de conteúdo concentra-se na integridade das habilidades requeridas pelo utilizário, ou seja, se o conteúdo do jogo representa de maneira completa os requisitos de um treinamento tradicional.

**1. Para calibrar a ação de contração o usuário precisava contrair a musculatura do assoalho pélvico de 6 segundos à 12 segundos (Fig. 1). Agora, para calibrar a ação de contração o usuário precisa contrair a musculatura do assoalho pélvico por no mínimo 3 segundos e no máximo 10 segundos (Fig. 2)**



Fig. 1



Fig. 2

Discordo Fortemente      Discordo      Neutro      Concordo      Concordo Fortemente

Resposta

Comentários

2. A falta de manutenção muscular dentro do padrão do nível de dificuldade requerido antes alertada por uma exclamação (Fig. 3) ao lado do avatar, agora, será alertada por um balão com a frase "relaxe" (Fig. 4) ao lado do avatar. Nos casos em que a falta de padrão persista por mais de 3 segundos a atividade será encerrada naquele momento, o avatar será levado imediatamente ao alvo na água, e será dado o feedback até o último momento de manutenção (relaxamento) muscular desejada dentro do padrão.



Fig. 3



Fig. 4

Discordo Fortemente      Discordo      Neutro      Concordo      Concordo Fortemente

Resposta

Comentários

## CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E DE APARÊNCIA DE UMA INTERFACE VIRTUAL DESTINADA À CONSCIENTIZAÇÃO E RELAXAMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO.

### Validação de aparência

A validade de aparência tem objetivo de testar a validade da estratégia, processos motivacionais e efeitos das ações, que o utilitário propõe para atingir seu objetivo.

### **3. Os níveis de dificuldade são classificados em fácil, médio e difícil.**

	Discordo Fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Fortemente
Resposta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários	<div style="border: 1px solid gray; height: 150px; width: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: -15px; right: -15px;">▲</div> <div style="position: absolute; top: -15px; right: -15px;">▼</div> <div style="position: absolute; bottom: -15px; left: -15px;">◀</div> <div style="position: absolute; bottom: -15px; right: -15px;">▶</div> </div>				

### **4. Um balão com a frase "relaxe" indica a manutenção da atividade muscular fora do padrão desejado pelo nível selecionado.**

	Discordo Fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Fortemente
Resposta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentários	<div style="border: 1px solid gray; height: 150px; width: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: -15px; right: -15px;">▲</div> <div style="position: absolute; top: -15px; right: -15px;">▼</div> <div style="position: absolute; bottom: -15px; left: -15px;">◀</div> <div style="position: absolute; bottom: -15px; right: -15px;">▶</div> </div>				

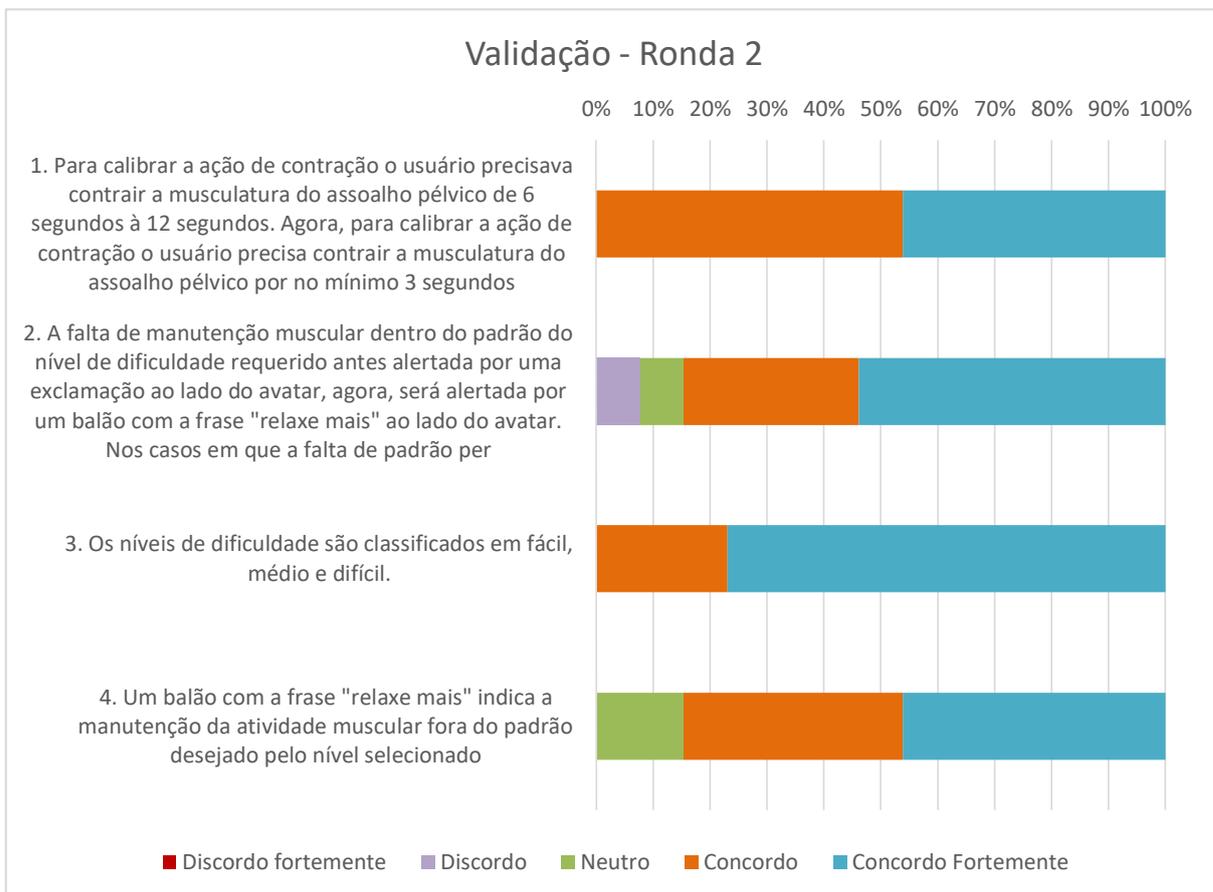
## APÊNDICE N – RELATÓRIO DA RONDA 2

### RESULTADOS DA RONDA 2

<b>ITEN 1 - Para calibrar a ação de contração o usuário precisava contrair a musculatura do assoalho pélvico de 6 segundos à 12 segundos (Fig. 1). Agora, para calibrar a ação de contração o usuário precisa contrair a musculatura do assoalho pélvico por no mínimo 3 segundos e no máximo 10 segundos (Fig. 2)</b>					
	Discordo fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo fortemente
<b>1</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>53,84%</b>	<b>46,15%</b>
<p><b>Sugestões:</b>            Não entendo o motivo da primeira calibração precisar de uma contração de 6 segundos à 12 segundos e da segunda calibração precisar de um a contração de no mínimo 3 segundos e no máximo 10 segundos. Não deveriam ser iguais os tempos?</p> <p>Na parte do texto que fala contraia seus músculos, acho interessante especificar quais são os músculos.</p>					
<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>					
<b>ITEN 2 – A falta de manutenção muscular dentro do padrão do nível de dificuldade requerido antes alertada por uma exclamação (Fig. 3) ao lado do avatar, agora, será alertada por um balão com a frase "relaxe mais" (Fig. 4) ao lado do avatar. Nos casos em que a falta de padrão persista por mais de 3 segundos a atividade será encerrada naquele momento, o avatar será levado imediatamente ao alvo na água, e será dado o feedback até o último momento de manutenção (relaxamento) muscular desejada dentro do padrão.</b>					
	Discordo fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo fortemente
<b>2</b>	<b>0,00%</b>	<b>7,69%</b>	<b>7,69%</b>	<b>30,77%</b>	<b>53,85%</b>
<p><b>Sugestões:</b>            O fato de precisar mover as mãos e braços para coletar as perinas não vai gerar a contração dos estabilizadores do tronco (transverso) e como consequência estimular a contração do assoalho pélvico, já que são sinergistas?</p> <p>Concordo com o balão e o texto, mas acho que deveria ter mais destaque, pra paciente entender que precisa mudar a ação da contração/relaxamento. E acho pouco o tempo de 3 segundos para encerrar a atividade e demonstrar o insucesso (perda/falha) do avatar, caso haja falta de padrão no treinamento. Acho que uma tolerância de 6-10 segundos seria mais plausível. Um tempo muito curto (como 3s) pode deixar a paciente ansiosa demais, por "fazer perder" tão rápido e fazer com que ela falhe sucessivas vezes, desestimulando e podendo facilitar o abandono do tratamento.</p> <p>Ainda não consigo entender 100% a função dessa barra lateral à esquerda.</p>					

	Acho que a atividade só deve ser encerrada com um tempo maior (acho 3 segundos pouco para corrigir a contração; encerrar a atividade rapidamente pode desestimular a paciente a tentar várias vezes).				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 3 - Os níveis de dificuldade são classificados em fácil, médio e difícil.</b>					
3	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>23,08%</b>	<b>76,92%</b>
	<b>Sugestões:</b>				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				
<b>ITEN 4 - Um balão com a frase "relaxe mais" indica a manutenção da atividade muscular fora do padrão desejado pelo nível selecionado.</b>					
4	<b>Discordo fortemente</b>	<b>Discordo</b>	<b>Neutro</b>	<b>Concordo</b>	<b>Concordo fortemente</b>
	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>15,38%</b>	<b>38,46%</b>	<b>46,15%</b>
	<b>Sugestões:</b>				
	Só acho que o balão precisa ter mais destaque, pra não parecer apenas uma conversa do avatar com o usuário e convidar o usuário a uma nova tomada de decisão/ação. Sobre o termo "relaxe mais" acho que poderia ser "tente relaxar mais um pouco". No tratamento, sempre prefiro usar termos mais convidativos do que imperativos, parece "mais gentil" e o paciente não se sente tão intimidado com a ordem de "relaxe mais".				
	Seria interessante um reforço sonoro ao mesmo tempo.				
	Achei essa frase muito solta, não sei se o paciente vai entender esse comando.				
	<b>Taxa de resposta: 13 respondidas – 0 ignoradas</b>				

Sumário dos Resultados da Validação – Ronda 2



## ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE

### MATCH – Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications

Você deve assinalar **Sim** (se o aplicativo atende a questão), **Não** (se não atende a questão) ou **Não se aplica** (se não abrange o item avaliado pela questão).

#### Heurística 1: Visibilidade do status do sistema

1. Para cada ação do usuário o aplicativo oferece *feedback* imediato e adequado sobre seu status?

Por exemplo, após tarefas como envio de email, adição, exclusão e carregamento de arquivo, exibir uma mensagem de confirmação do tipo "e-mail enviado", "arquivo excluído".

Sim     Não     Não se aplica

2. Os componentes interativos selecionados são claramente distintos dos demais?

Por exemplo, o estado de botões muda quando são pressionados e destaca a aba do menu que está sendo visualizada.

Sim     Não     Não se aplica

3. As mensagens sobre o status do aplicativo possuem uma linguagem clara e concisa?

Por exemplo, os títulos das telas e das mensagens de erro são de fácil compreensão.

Sim     Não     Não se aplica

4. Fornece um update do status para operações mais lentas?

Por exemplo, uma indicação seja na forma de ícone ou texto sobre o progresso do carregamento do sistema ou de um arquivo.

Sim     Não     Não se aplica

#### Heurística 2: Correspondência entre o sistema e o mundo real

5. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?

Utilizar ícones e símbolos fáceis de reconhecer e relacionar com a tarefa a qual estão associados.

Sim     Não     Não se aplica

6. As informações são dispostas em uma ordem lógica e natural?

Por exemplo, itens em listas de seleção (nomes, produtos, etc.) são ordenados por um critério adequado (p.ex. alfabeticamente).

Sim     Não     Não se aplica

**Heurística 3: Controle e liberdade do usuário**

7. É o usuário quem inicia e encerra tarefas e não o aplicativo?

Por exemplo, aguardar o usuário teclar enter após preencher o campo de busca para iniciar a tarefa.

Sim     Não     Não se aplica

8. É possível identificar o número de passos necessários para a realização de uma tarefa?

Por exemplo, a partir de uma indicação numérica (1-5) da quantidade de páginas ou passos, da apresentação de um tutorial ou da divisão da tarefa em abas.

Sim     Não     Não se aplica

9. É possível retornar a tela anterior a qualquer momento?

Seja a partir da navegação por abas, de um botão voltar do aplicativo ou do próprio celular.

Sim     Não     Não se aplica

10. No caso de aplicativos associados a login ou contas de e-mail, permite o fácil acesso de mais de um usuário?

Por exemplo, um aplicativo de comércio eletrônico permitir a fácil escolha de qual conta utilizar para realizar a compra.

Sim     Não     Não se aplica

11. O usuário pode cancelar uma ação em progresso?

Por exemplo, cancelar um download em andamento.

Sim     Não     Não se aplica

12. O aplicativo deixa claro qual o próximo passo para realizar a tarefa?  
Como a partir de um botão para avançar ou nota de explicação.

Sim    Não    Não se aplica

**Heurística 4: Consistência e padrões**

13. As telas com o mesmo tipo de conteúdo possuem o mesmo título?  
Por exemplo, todas as telas de busca possuem o mesmo título.

Sim    Não    Não se aplica

14. Controles e botões se distinguem do restante do layout, deixando evidente que são clicáveis?  
Por exemplo, diferenciar os botões aplicando sombra ou outro recurso para simular relevo.

Sim    Não    Não se aplica

15. Todas as informações textuais do aplicativo utilizam o mesmo idioma?

Sim    Não    Não se aplica

16. Funções diferentes são apresentadas de maneira distinta ao usuário?  
Por exemplo, funções diferentes como salvar e cancelar não são representadas pelo mesmo nome ou ícone.

Sim    Não    Não se aplica

17. Funções semelhantes são apresentadas de forma similar?  
Por exemplo, usa o mesmo ícone ou rótulo de botão para a mesma funcionalidade em telas diferentes ou propõe a mesma forma de entrada de dados para uma mesma funcionalidade em diferentes telas.

Sim    Não    Não se aplica

18. Controles que realizam a mesma função ficam em posições semelhantes na tela?  
Por exemplo, se em uma tela o botão para avançar fica no lado direito, nas outras telas esse mesmo botão também estará no lado direito.

Sim    Não    Não se aplica

19. A forma de navegação é consistente entre as telas no aplicativo?

Mantêm o mesmo tipo de navegação (rolagem vertical, rolagem horizontal, menus ou abas) em todas as telas.

Sim     Não     Não se aplica

20. Os links são tratados de forma consistente entre as telas?

Mantêm o mesmo tratamento visual em termos de cor, tipo e estilo (p.ex. negrito, sublinhado) de fonte.

Sim     Não     Não se aplica

21. As informações textuais são apresentadas de forma padronizada?

Apresenta informações textuais semelhantes na mesma disposição e com o mesmo tratamento visual (tamanho, tipo e cor da fonte).

Sim     Não     Não se aplica

22. Os dados e mensagens mais importantes encontram-se na posição padrão dos aplicativos para esta plataforma?

Sim     Não     Não se aplica

23. Em campos onde existe a necessidade de inserção de dados isso é evidente?

Por exemplo, ter uma caixa de texto com cursor.

Sim     Não     Não se aplica

#### **Heurística 5: Reconhecimento em vez de lembrança**

24. O aplicativo utiliza em seus textos e rótulos, uma linguagem habitual e conhecida pelo usuário do aplicativo?

Evitando termos técnicos ou muito específicos de determinada área.

Sim     Não     Não se aplica

25. Os títulos das telas descrevem adequadamente seu conteúdo?

Sim     Não     Não se aplica

**Heurística 6: Flexibilidade e eficiência de uso**

26. O aplicativo funciona corretamente, sem apresentar problemas durante a interação?  
Por exemplo, travar ou ter botões que não funcionam no primeiro clique.

Sim     Não     Não se aplica

27. As tarefas são relativamente simples de serem executadas?  
Por exemplo, uma tarefa pode ser completa em poucos passos.

Sim     Não     Não se aplica

28. As funções mais utilizadas são facilmente acessadas?  
As funções mais utilizadas devem ser acessadas sem precisar rolar ou navegar entre muitas telas.

Sim     Não     Não se aplica

29. O aplicativo utiliza objetos (ícones) ao invés de botões?  
Por exemplo, utilizar um ícone de impressora ao invés de utilizar a palavra impressora.

Sim     Não     Não se aplica

30. Todas as telas mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo?  
Por exemplo, em aplicativos de conta de e-mail a caixa de entrada é acessível a partir de todas as telas do aplicativo.

Sim     Não     Não se aplica

**Heurística 7: Estética e design minimalista**

31. São exibidas apenas informações relacionadas a tarefa que esta sendo realizada?  
Por exemplo, na tela de cadastro, outras informações não devem ser exibidas.

Sim     Não     Não se aplica

32. São usados textos somente quando estes são realmente indispensáveis?  
Por exemplo, não oferecer instruções textuais muito longas.

Sim     Não     Não se aplica

33. O menu é esteticamente simples e claro?  
Com opções fáceis de encontrar, dispostas em uma ordem lógica e com títulos curtos.

Sim     Não     Não se aplica

34. O aplicativo exibe quantidades pequenas de informações em cada tela?  
Sem texto ou imagens em excesso.

Sim     Não     Não se aplica

35. Os títulos de telas/janelas e rótulos de botões/links são curtos?

Sim     Não     Não se aplica

36. Em textos, o uso de abreviaturas é evitado?

Sim     Não     Não se aplica

#### **Heurística 8: Pouca interação homem/dispositivo**

37. A navegação do aplicativo é intuitiva?  
Por exemplo, é fácil chegar à tela desejada.

Sim     Não     Não se aplica

#### **Heurística 9: Interação física e ergonomia**

38. Possui botões com tamanho adequado ao clique?  
Por exemplo, evitando botões muito pequenos causando a seleção da opção errada.

Sim    Não    Não se aplica

39. A navegação principal encontra-se na posição padrão dos aplicativos para esta plataforma?  
Por exemplo, o menu na barra inferior para o iOS e superior para o *Android*.

Sim    Não    Não se aplica

40. Os botões e controles podem ser facilmente acessados com qualquer uma das mãos?  
Especialmente no caso de botões que serão utilizados repetidamente para avançar ou confirmar ações.

Sim    Não    Não se aplica

41. A área clicável dos botões e links ocupa toda a dimensão dos mesmos?

Sim    Não    Não se aplica

#### **Heurística 10: Legibilidade e layout**

42. O espaçamento entrelinhas utilizado favorece a leitura?

Nem muito grande, para não aumentar desnecessariamente a rolagem, e nem muito pequeno dificultando a leitura.

Sim    Não    Não se aplica

43. As fontes utilizadas favorecem a leitura?

Em termo de tamanho, tipo e estilo.

Sim    Não    Não se aplica

44. Os ícones possuem contraste suficiente em relação ao plano de fundo?

Sim    Não    Não se aplica

45. Os textos tem contraste suficiente em relação ao plano de fundo?

Por exemplo, evitando texto cinza claro em num fundo branco.

Sim     Não     Não se aplica

46. As imagens possuem cor e detalhamento favoráveis a leitura em uma tela pequena?  
A resolução deve permitir a fácil identificação dos elementos da imagem e os ícones não devem ter muitos detalhes usando uma representação mais abstrata.

Sim     Não     Não se aplica

47. O aplicativo realça conteúdos mais importantes, deixando-os maiores, mais brilhosos ou em negrito?

Sim     Não     Não se aplica

48. O alinhamento utilizado favorece a leitura?  
Por exemplo, dando preferência para alinhamento justificado ou esquerdo para texto corrido.

Sim     Não     Não se aplica

### INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Nível	Descrição
	<i>Características que os aplicativos para celular touchscreen quase sempre ou sempre possuem...</i>
<b>Até 30</b>	<b>Usabilidade muito baixa</b> Somente iniciam as tarefas ao comando do usuário, evidenciam a necessidade de inserção de dados, possuem botões e links com área clicável do tamanho dos mesmos, evitam abreviaturas, além disso, são consistentes, utilizam o mesmo idioma em seus textos, apresentam os links de forma consistente entre as telas e funções semelhantes de forma similar.
<b>30 - 40</b>	<b>Usabilidade baixa</b> Além de possuir as características do nível anterior, fornecem um update do status para operações mais lentas por meio de mensagens claras e concisas, mantêm o mesmo título para telas com o mesmo tipo de conteúdo, utilizam títulos de telas que descrevem adequadamente seu conteúdo, exibem apenas informações relacionadas a tarefa que esta sendo realizada, apresentam ícones e informações textuais de forma padronizada com contraste suficiente em relação ao plano de fundo, e imagens com cor e detalhamento favoráveis a leitura em uma tela pequena, possuem navegação consistente entre suas telas, permitem retornar a tela anterior a qualquer momento, mantêm controles que realizam a mesma função em posições semelhantes na tela, permitem que as funções mais utilizadas sejam facilmente acessadas e possuem botões com tamanho adequado ao clique.

<b>40 - 50</b>	<b>Usabilidade razoável</b> Além de possuir as características dos níveis anteriores, dispõem as informações em uma ordem lógica e natural, apresentam as mensagens mais importantes na posição padrão dos aplicativos para a plataforma, oferecem uma navegação intuitiva e um menu esteticamente simples e claro, contêm títulos e rótulos curtos, possuem fontes, espaçamento entrelinhas e alinhamento que favorecem a leitura, realçam conteúdos mais importantes, possuem tarefas simples de serem executadas que deixam claro qual seu próximo passo, oferecem feedback imediato e adequado sobre seu status a cada ação do usuário, evidenciam que controles e botões são clicáveis, distinguem claramente os componentes interativos selecionados, utilizam objetos (ícones) ao invés de botões, com significados compreensíveis e intuitivos e não apresentam problemas durante a interação (trava, botões que não funcionam no primeiro clique, etc).
<b>50 - 60</b>	<b>Usabilidade alta</b> Além de possuir as características dos níveis anteriores, exibem pequenas quantidades de informação em cada tela, mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo em todas as telas, evidenciam o número de passos necessários para a realização de uma tarefa, permitem que o usuário cancele uma ação em progresso, possuem navegação de acordo com os padrões da plataforma a que se destinam e possibilitando o fácil acesso de mais de um usuário no caso de aplicativos associados a cadastro de login.
<b>Acima de 60</b>	<b>Usabilidade muito alta</b> Tem ainda maior probabilidade, que os níveis anteriores, de possuir todas as características descritas acima, possuindo um alto nível de usabilidade.

## ANEXO B – MINI – EXAME DO ESTADO MENTAL

### MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

(Folstein, Folstein & McHugh, 1.975)

Paciente: \_\_\_\_\_

Data da Avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

#### ORIENTAÇÃO

- Dia da semana (1 ponto) .....( )
- Dia do mês (1 ponto) .....( )
- Mês (1 ponto) .....( )
- Ano (1 ponto) .....( )
- Hora aproximada (1 ponto) .....( )
- Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto) .....( )
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto) .....( )
- Bairro ou rua próxima (1 ponto) .....( )
- Cidade (1 ponto) .....( )
- Estado (1 ponto) .....( )

#### MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta .....( )  
Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

#### ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100 - 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto) .....( )  
(alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

#### EVOCAÇÃO

- Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra) .....( )

#### LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos) .....( )
- Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto) .....( )
- Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 pts) .....( )
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto) .....( )
- Escrever uma frase (1 ponto) .....( )
- Copiar um desenho (1 ponto) .....( )

ESCORE: (\_\_\_\_/30)

