



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente
Nível: Doutorado

Marcela Cavalcanti Moreira

**CONSTRUÇÃO DE UM JOGO MÓVEL PARA O
TRATAMENTO DAS DISFUNÇÕES DO TRATO URINÁRIO
INFERIOR DESTINADO A CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR**

Recife

2018

Marcela Cavalcanti Moreira

**CONSTRUÇÃO DE UM JOGO MÓVEL PARA O
TRATAMENTO DAS DISFUNÇÕES DO TRATO URINÁRIO
INFERIOR DESTINADO A CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em saúde da criança e do adolescente.

Orientadoras: Professora Dra. Andrea Lemos Bezerra de Oliveira e Professora Dra. Holly Jimison

Co-orientadora: Dra. Danielle Levac. Área de concentração: Abordagens quantitativas em saúde. Linha de pesquisa: Crescimento e desenvolvimento.

Recife

2018

Catálogo na Fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa - CRB4-1010

M839c Moreira, Marcela Cavalcanti.
 Construção de um jogo móvel para o tratamento das disfunções do trato
 urinário inferior destinado à crianças em idade escolar / Marcela Cavalcanti
 Moreira. – 2018.
 109 f.: il.; tab.; 30 cm.

 Orientadora: Andrea Lemos Bezerra de Oliveira.
 Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS.
 Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente.
 Recife, 2018.

 Inclui referências, apêndices e anexos.

 1. Sintomas do trato urinário inferior. 2. Telemedicina. 3. Smartphone. I.
 Oliveira, Andrea Lemos Bezerra de (Orientadora). II. Título.

618.92 CDD (23.ed.) UFPE (CCS2018-243)

MARCELA CAVALCANTI MOREIRA

**CONSTRUÇÃO DE UM JOGO MÓVEL PARA O TRATAMENTO DAS
DISFUNÇÕES DO TRATO URINÁRIO INFERIOR DESTINADO À
CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente.

Aprovada em: 28/02/2018.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andrea Lemos Bezerra de Oliveira (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Rosalie Barreto Belian (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Karla Mônica Ferraz Teixeira Lambertz (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Leila Maria Alvares Barbosa (Examinador Externo)
Centro Universitário Estácio do Recife

Profa. Dra. Andrezza de Lemos Bezerra (Examinador Externo)
Hosp. Agamenon Magalhães – Sec. Saúde do Estado de Pernambuco

Dedico este trabalho ao meu marido, pais e irmã pelo apoio, força, incentivo, companheirismo e cumplicidade.

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho não teria sido possível sem a colaboração, estímulo e empenho de diversas pessoas. Gostaria de expressar a minha gratidão a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que esta tese se tornasse uma realidade.

Primeiramente, gostaria de agradecer as minhas orientadoras: Andrea, que tive o prazer de ter como professora desde a graduação. Obrigada pela confiança, pelo exemplo que você é, pelo incentivo, pelas palavras nas horas certas e pelos ensinamentos. Sinto muito orgulho de ser sua orientanda; À Holly, pela oportunidade, pela confiança, pelo suporte e pelos incentivos. Serei sempre muito grata por tudo que você fez por mim e, à Danielle, pelos ensinamentos repassados. Tenho uma enorme admiração pelo seu trabalho e poder participar disso é algo que levarei sempre comigo.

Ao meu marido e melhor amigo, Lippe, pelo apoio incondicional, mesmo nas horas mais difíceis. Foi muito mais fácil graças a você. A minha irmã, Manoela, pelo apoio, incentivo e por toda a torcida.

Aos meus pais, José Antônio Oliveira Moreira e Lélia Maria Cavalcanti Moreira, pela formação que me permitiram ter, com os sacrifícios que só eles sabem quais foram. Obrigada pelo incondicional esforço e dedicação para o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus amigos, que transformam tudo que dá errado em boas risadas. O caminho fica muito mais leve dessa forma. Em especial, não poderia deixar de agradecer a Ana Elisa Schuler, pelo apoio, pelas traduções e pelos incentivos; À Amanda Alcântara, pelos pacientes e pela paciência e à Alessandra Boaviagem, pelo apoio, pelos áudios infinitos, por ceder a clínica escola para a coleta e pelo companheirismo e amizade de sempre.

Às fisioterapeutas que aceitaram participar dessa pesquisa, obrigada pela paciência e prontidão em ajudar. Às crianças e responsáveis que participaram, pois sem elas nenhuma dessas páginas estaria completa.

Aos companheiros de pesquisa que viraram amigos, Robson Arruda e Eduarda Moretti, pelo desespero compartilhado, mas por estar sempre por perto para ajudar no que fosse preciso. A companheira de pesquisa Viviane Maroja, pela prontidão em ajudar. À equipe do Laboratório de Engenharia Biomédica da UFPE, em especial ao Professor Marco Aurélio Benedetti, pela parceria.

Ao Programa de Pós-Graduação em saúde da criança e do adolescente da UFPE, representado pela Professora Luciane Lima e a todos os professores que fizeram parte desse caminho.

Aos meus amigos e família que nunca estiveram ausentes, agradeço a amizade e o carinho que sempre me disponibilizaram. Obrigada por todos acreditarem no meu esforço! A todos obrigada por permitirem que esta tese seja uma realidade!

Não existe caminho para a felicidade.
A felicidade é o caminho.
Mahatma Gandhi

RESUMO

Disfunções do trato urinário inferior (DTUI) apresentam uma prevalência que varia de 2 a 25%, representado 40% das visitas ao urologista pediátrico. Na maioria dos casos há indicação da fisioterapia para o assoalho pélvico. Desta forma o sucesso do tratamento depende da motivação e dedicação ao programa de exercícios. Com isso, o uso de jogos torna-se um importante aliado para a reabilitação promovendo uma terapia mais interativa e, como consequência, uma maior possibilidade de adesão. O objetivo dessa tese foi definir a interface mecânica e validar o conteúdo e aparência de um jogo móvel destinado ao treinamento da musculatura do assoalho pélvico em crianças em idade escolar. Foi aplicada a metodologia de *Design Thinking* que compreendeu as seguintes fases: inspiração, ideação e implementação. Na fase de inspiração, foi desenvolvido e aplicado um questionário com o objetivo de entender os aspectos que seriam relevantes na criação de um jogo para criança e adolescentes na faixa etária de 7 a 12 anos. Esse questionário foi aplicado à fisioterapeutas, *Web designers* e professores. Na fase de ideação foi realizada uma pesquisa sobre os jogos virtuais para crianças e uma revisão sistemática para averiguar a efetividade dos protocolos de tratamento vigentes. E, para finalizar, na fase de implementação foi realizada a validação de aparência, conteúdo e usabilidade pelos especialistas fisioterapeutas, assim como a avaliação da satisfação das crianças e responsáveis ao utilizar o jogo móvel desenvolvido. De acordo com os resultados da fase de inspiração, foi criada uma lista de requisitos e soluções. Além disso, os resultados da revisão sistemática mostraram que os protocolos utilizados foram de 3 segundos de contração seguidos por 30 segundos de relaxamento e 10 segundos de contração seguidos por 30 segundos de relaxamento. A proposta contemplou um jogo intitulado Skate Jump. O jogo foi conectado a um *biofeedback* portátil específico para captar o sinal eletromiográfico da musculatura do assoalho pélvico. O conceito do jogo foi inspirado numa corrida de skate. De acordo com a avaliação realizada pelos fisioterapeutas, o dispositivo apresentou segundo o *System Usability Scale* uma boa usabilidade (77.5 ± 2.5). Em relação ao questionário para validação de aparência e conteúdo foi conseguido uma concordância de mais de 80% em todos os itens. Para avaliar a satisfação foi utilizada a escala visual analógica. O jogo foi avaliado com média de $9,43 \pm 1,22$ pelas crianças e $9,93 \pm 0,277$ pelas mães. O jogo móvel desenvolvido, por apresentar um alto grau de satisfação e usabilidade entre as crianças, responsáveis e fisioterapeutas, possui uma aplicabilidade prática promissora, uma vez que se trata de mais um recurso a ser incluído nos protocolos de atendimento fisioterapêutico para o tratamento das DTUI em crianças de idade escolar. Além disso, o nível de usabilidade do jogo torna propícia também a inserção do aplicativo em atividades domiciliares, uma vez que satisfaz a necessidade do usuário no contexto específico de utilização desse sistema.

Palavras-chave: Sintomas do trato urinário inferior. Telemedicina. Smartphone.

ABSTRACT

The prevalence of Lower Urinary Tract dysfunction (LUTD) among children varies between 2 to 25% and represents 40% of uropediatric visits. At the most cases the physical therapy is indicated to reeducate the pelvic floor muscles. The success of the therapy depends of the motivation and dedication since it is about repetitive exercises that must to be performed daily. Thereby the use of games is an important tool for the rehabilitation promoting an interactive therapy and more adherence for the treatment. The purpose of this thesis is to define the interface and mechanics and assess the face and content validity of a mobile game for the treatment of pelvic floor for school aged children. A Design thinking methodology was applied and involved three steps: inspiration, ideation and implementation. For the inspiration phase, was developed and applied a questionnaire to understand the relevant aspects for the creation of a game for school aged children. This questionnaire was applied with physical therapists, web designers and school teachers. At the ideation phase was performed a research about the mobile games for children and a systematic review with the aim to analyse the effectiveness of the protocols. And, at the implementation phase, was performed a face and content validity as the assessment of the usability and satisfaction. According with the results of inspiration phase was developed a list of requirements and solutions. Moreover, the results of the systematic review shows that the protocols adopted at the studies was three seconds of contraction followed by 30 seconds of relaxation and 10 seconds of contraction followed by 30 seconds of relaxation. The game developed was named skate jump: to uphill the mountains the child should contract the pelvic floor and to downhill the child have to relax the pelvic floor. According with the assessment performed by the physical therapists, the System Usability Scale (SUS) shows a good usability (77.5 ± 2.5). In relation to the face and content validity the results show a agreement of each item more than 80%. The assessment of the game with the visual analogue scale was $9,43 \pm 1,22$ for the children and $9,93 \pm 0,277$ for their parents. The mobile game shows usability and satisfaction among children and the physical therapists and shows a clinical applicability and could be used as a tool for the treatment of LUTD. Moreover, it could be used for home exercises.

Keywords: Lower urinary tract symptoms. eHealth. Smartphone.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Disfunções do trato urinário inferior em crianças	13
1.2 Anatomia do assoalho pélvico feminino e Neurofisiologia da micção	16
1.3 Tratamentos para as disfunções do trato urinário inferior em crianças	19
1.4 <i>m-Health</i>	32
1.5 Aspectos importantes para o sucesso de um jogo virtual.....	33
1.6 Validação de instrumentos para reabilitação	36
2 OBJETIVOS	39
2.1 Objetivo geral	39
2.2 Objetivos específicos	39
3 MATERIAIS E MÉTODO	40
3.1 Inspiração	41
3.2 Ideação	42
3.3 Implementação	45
4 RESULTADOS	49
4.1 Resultados da fase Inspiração	49
4.1.1 <i>Resultados dos questionários respondidos pelos fisioterapeutas</i>	49
4.1.2 <i>Resultados dos questionários respondidos pelos Web designers</i>	51
4.1.3 <i>Resultados dos questionários respondidos pelos pedagogos</i>	52
4.2 Resultados da Fase Ideação	52
4.3 Resultados da fase de Implementação.....	66
5 DISCUSSÃO	70
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
6.1 Implicações para a prática.....	75
6.2 Implicações para a pesquisa.....	75
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PRÉVIO PARA OS FISIOTERAPEUTAS PARA A ELABORAÇÃO DO APLICATIVO	88
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PRÉVIO PARA OS PROFESSORES PARA A ELABORAÇÃO DO APLICATIVO	91
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO PRÉVIO PARA OS WEB DESIGNERS PARA A ELABORAÇÃO DO APLICATIVO	93

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO A SER RESPONDIDO PELOS PROFISSIONAIS EM RELAÇÃO À APARÊNCIA E CONTEÚDO DO DISPOSITIVO	95
APÊNDICE E - CARTA CONVITE PARA AVALIAÇÃO DO DISPOSITIVO E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE	98
APÊNDICE F - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	101
APÊNDICE G - LISTA DE CHECAGEM DOS CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	103
APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO SOBRE SATISFAÇÃO E SUGESTÕES PARA MELHORIA DO SISTEMA PARA OS RESPONSÁVEIS	104
APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO SOBRE SATISFAÇÃO DO SISTEMA PARA AS CRIANÇAS	105
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	106
ANEXO B - SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)	107
ANEXO C - TASK EVALUATION QUESTIONNAIRE MODIFIED	108

1 INTRODUÇÃO

As disfunções do trato urinário inferior são consideradas um problema de saúde relevante nas crianças em idade escolar. Não existe um consenso na literatura, mas os estudos mostram uma prevalência bastante heterogênea, podendo variar entre 2 a 25% nessa população (KAJIWARA et al., 2004; MOTA, VICTORA, HALLAL, 2005; VASCONCELOS et al., 2013). Entretanto, o valor estimado deve ser ainda maior, pois essas disfunções normalmente causam constrangimento à população afetada e aos seus cuidadores que evitam a visita ao médico.

Dentre as opções de tratamento, é ressaltada a abordagem farmacológica e dependendo da severidade, pode até ser indicada a intervenção cirúrgica. Um outro grupo de terapias são as não farmacológicas que incluem o atendimento fisioterapêutico, podendo ser citados como condutas: o *biofeedback*, as orientações, a eletroestimulação e os exercícios para o assoalho pélvico. Entretanto, essas intervenções apresentam limitações, seja pelo alto custo do equipamento necessário para o tratamento ou pela alta necessidade de empenho dos profissionais envolvidos e familiares para motivar a criança.

Como possibilidade de inovação fisioterapêutica, existem os aplicativos para *smartphones* que vêm expandindo sua aplicabilidade para a saúde. Este tipo de recurso vem sendo utilizado com sucesso em diversos distúrbios que envolvem o sistema musculoesquelético, mas ainda não há na literatura uma descrição do seu emprego para a reabilitação do assoalho pélvico em crianças. Com isso, surgiu a ideia da construção de um jogo móvel para a conscientização perineal de crianças em idade escolar. Esse projeto é parte de uma proposta de inovação tecnológica, resultado de uma parceria entre o Departamento de Fisioterapia e o Departamento de Engenharia Eletrônica e Sistemas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em colaboração com o *Consortium on technology for proactive care e o Rehabilitation games and Virtual reality lab da Northeastern University* (NEU) localizada em Boston, nos Estados Unidos.

Segundo as normas do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) essa tese foi estruturada da seguinte forma:

- (1) Revisão da literatura;
- (2) Objetivos
- (3) Materiais e Método;

- (4) Resultados;
- (5) Discussão;
- (6) Considerações Finais;
- (7) Apêndices;
- (8) Anexos.

1.1 Disfunções do trato urinário inferior em crianças

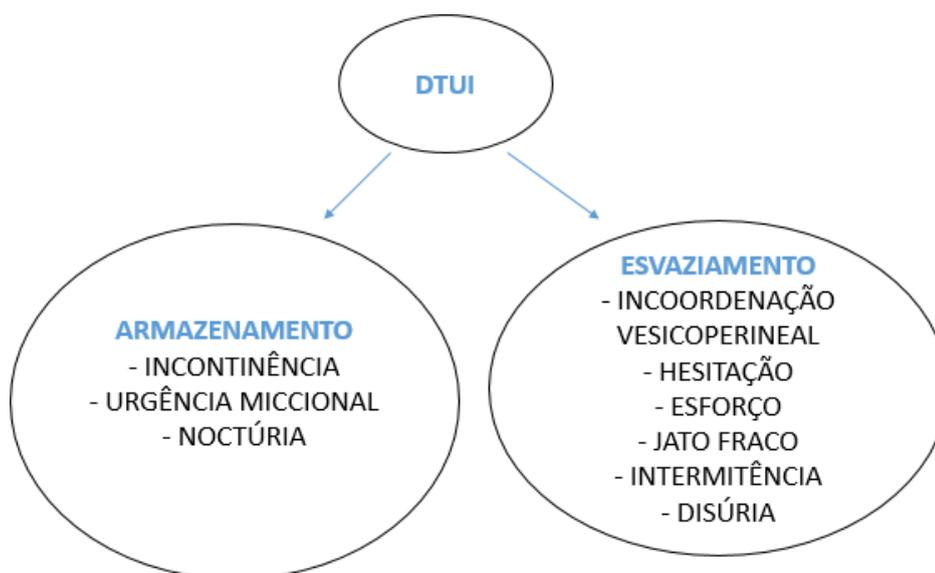
Problemas miccionais nas crianças podem acontecer devido às alterações anatômicas, neurológicas ou funcionais, de etiologia congênita ou adquirida, (SCHAEFFER, DIAMOND, 2014). Crianças com alterações urinárias funcionais são aquelas que não têm alterações anatômicas e/ou neurológicas, mas apresentam contração involuntária e intermitente, ou a dificuldade de relaxar a musculatura do esfíncter uretral durante a micção, podendo estar associada com urgência, aumento da frequência miccional, infecção recorrente do trato urinário, refluxo vesicouretral (LADI SEYEDIAN et al., 2014; MCKENNA et al., 1999b; SCHULMAN et al., 2001) enurese, incontinência urinária diurna, manobras de contenção, perdas urinárias, encoprese e constipação (MCKENNA et al., 1999a; MOTA, VICTORA, HALLAL, 2005).

Essas alterações são nomeadas como disfunções do trato urinário inferior (DTUI), representando aproximadamente 40% das visitas ao urologista pediátrico, e acometem mais crianças do sexo feminino e em idade escolar, podendo ser um problema isolado ou associado a alguma alteração neurológica (AUSTIN et al., 2014). Além de ser uma condição relativamente frequente, ela interfere na participação da criança em suas atividades habituais e sociais e, como consequência, elas mostram-se mais tímidas, evitando o convívio social.

Uma revisão da literatura observou que a perda urinária diurna em crianças até sete anos de idade acomete de 3,2 a 9% dessa população. Além disso, foi observado que a prevalência dessas disfunções diminui com a idade (BUCKLEY; LAPITAN, 2010; MOTA, VICTORA, HALLAL, 2005). Em relação à população brasileira, foi encontrado apenas um artigo realizado com 580 crianças residentes na zona urbana da cidade de Pelotas, com idade de três a nove anos, que investigou a presença de disfunção miccional de acordo com o escore *Farhat* modificado, constatando-se que 24,2% dessa população apresentava alguma alteração miccional (MOTA, VICTORA, HALLAL, 2005).

Os sintomas apresentados pelas crianças com DTUI são classificados de acordo com a fase de armazenamento ou esvaziamento da bexiga (AUSTIN et al., 2014) (Figura 1). Como alterações no armazenamento pode-se citar a incontinência urinária, a urgência miccional e a noctúria.

Figura 1: Subdivisões das disfunções do trato urinário inferior.



Fonte: da autora.

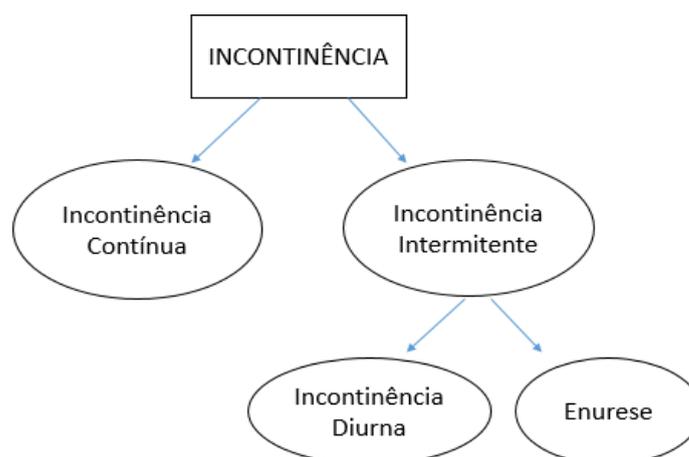
Legenda: DTUI = Disfunção do Trato Urinário Inferior.

A Sociedade Internacional de Continência em Crianças (ICCS) define a incontinência como uma perda incontrolável de urina que ocorre devido a alterações na fase de armazenamento podendo ser classificada como contínua ou intermitente. A incontinência contínua normalmente está associada com más formações congênitas, perda funcional do esfíncter uretral externo ou causas iatrogênicas. Já a incontinência intermitente é a perda de pequenas quantidades de urina e pode ocorrer pela perda diurna da urina ou a enurese, que ocorre durante os períodos de sono (Figura 2)(AUSTIN et al., 2014; MATERNIK; KRZEMINSKA; ZUROWSKA, 2015; NEVÉUS et al., 2006).

A urgência miccional refere-se à experiência repentina e inesperada de um desejo imediato de micção. Esse desejo normalmente está relacionado à hiperatividade detrusora. Já

a noctúria é a necessidade de acordar a noite para urinar. Essas alterações estão relacionadas à fase de armazenamento e são comuns em crianças em idade escolar, não necessariamente sendo indicativo de uma condição patológica(AUSTIN et al., 2014).

Figura 2: Subtipos de Incontinência urinária em crianças.



Fonte: da autora.

Há também as alterações de esvaziamento que são caracterizadas por incoordenação vesicoperineal e ocorrem especificamente durante a fase miccional como a hesitação, esforço para urinar, jato fraco, intermitência e disúria(AUSTIN et al., 2014). A hesitação denota a dificuldade de iniciar o esvaziamento mesmo quando a criança está com vontade de urinar. O esforço sugere a necessidade de uma força maior que a necessária aumentando a pressão abdominal para realizar, iniciar ou dar continuidade ao esvaziamento. A intermitência é quando a micção não ocorre de forma contínua e disúria é a dor ou queimação ao urinar (AUSTIN et al., 2014).

Quando a incoordenação está em um estágio mais avançado é observada uma baixa frequência de esvaziamento gerada pela incompetência vesical, podendo ser observada a hipotividade vesical com a necessidade de aumentar a pressão intra-abdominal para iniciar, manter ou completar a micção, sendo observado o acúmulo de resíduo pós-miccional (VASCONCELOS et al., 2013). Desta forma, na tentativa de reter a urina na bexiga e evitar a perda urinária, a criança tende a realizar manobras para contrair a musculatura pélvica, assumindo posturas clássicas que evitam a perda, como o agachamento, cruzar as pernas e

segurar a região genital. Isso é conhecido como manobras de contenção (VASCONCELOS et al., 2013).

Além dessas manobras, existem outros sintomas sugestivos de DTUI, que são: sensação de esvaziamento incompleto, gotejamento pós miccional e dor no trato urinário inferior (VASCONCELOS et al., 2013). Os pais normalmente relatam perceber que as roupas íntimas da criança apresentam-se molhadas e com odor característico. Além disso, é comum o comentário sobre episódios de postergação da micção realizando manobras de contenção (VASCONCELOS et al., 2013).

1.2 Anatomia do assoalho pélvico feminino e Neurofisiologia da micção

O funcionamento adequado do assoalho pélvico é mantido graças à integração de um sistema dinâmico (STROHBEHN, 1998) que tem como objetivo sustentar os órgãos internos, principalmente o útero, a bexiga e o reto (BARROSO; LORDÉLO, 2011). As estruturas anatômicas devem prevenir a incontinência durante elevações na pressão abdominal e ao realizar movimentos associados com as atividades diárias. Entretanto, devem permitir o relaxamento durante a micção e defecação. Apesar das estruturas serem descritas de forma separada, é importante lembrar que o assoalho pélvico não irá funcionar de maneira isolada (CHASE; SCHRALE, 2016).

O suporte principal do útero e da vagina depende da interação entre os músculos elevadores do ânus e do tecido conectivo. Esse grupo muscular é o mais relevante do assoalho pélvico e representa um importante componente para conter essa estrutura (CORTON, 2009). O diafragma pélvico é formado pelos músculos levantadores do ânus e Coccígeo e pela fáscia que tem a função de transmissão de pressão para a bexiga e para a uretra, fazendo com que a pressão uretral fique maior que a pressão vesical, mantendo a continência (REIS et al., 2014).

Os músculos elevadores do ânus são formados por alguns componentes com diferentes origens, inserções e funções. Eles são formados pelo músculo Pubococcígeo, Puborretal e Iliococcígeo. Por sua vez o Pubococcígeo é dividido em Pubovaginal, Puboanal e Puboperineal (Figura 3) (CORTON, 2009). Ele representa a musculatura profunda

contribuindo para o processo de micção e defecação, além de ser uma estrutura de suporte. Contudo, a ação esfinteriana é observada no ânus, vagina e uretra (REIS et al., 2014).

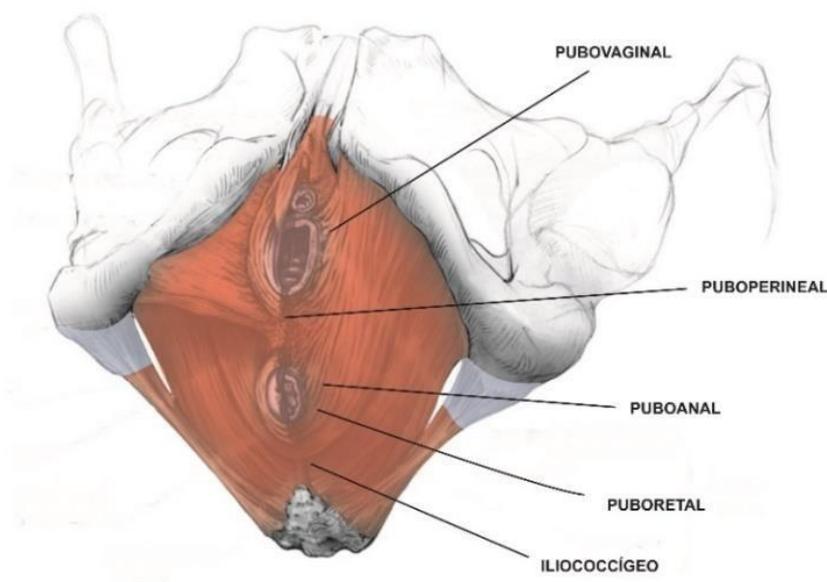


Figura 3: Musculatura profunda do assoalho pélvico.

Fonte: Modificado de CORTON (2009).

As extremidades anteriores dos Músculos Pubococcígeo ou Pubovisceral surgem em ambos os lados a partir da superfície interna do Osso Púbico, enquanto o Músculo Pubovaginal refere-se às fibras mediais que se ligam às paredes laterais da Vagina. Embora não existam anexos diretos dos músculos Elevadores do Ânus para a Uretra, as fibras do músculo Pubovaginal são responsáveis por elevar a Uretra durante a contração da musculatura pélvica e, portanto, podem contribuir para a continência urinária. O músculo Puboanal refere-se às fibras posicionadas entre o Esfíncter Anal interno e externo. Estas fibras elevam o Ânus e, juntamente com os músculos Pubococcígeo e Puborretal mantêm o hiato urogenital fechado, enquanto o músculo Puboperineal refere-se às fibras que se prendem ao corpo perineal e vão em direção à Sínfise Púbica (ASHTON-MILLER; DELANCEY, 2007; CORTON, 2009).

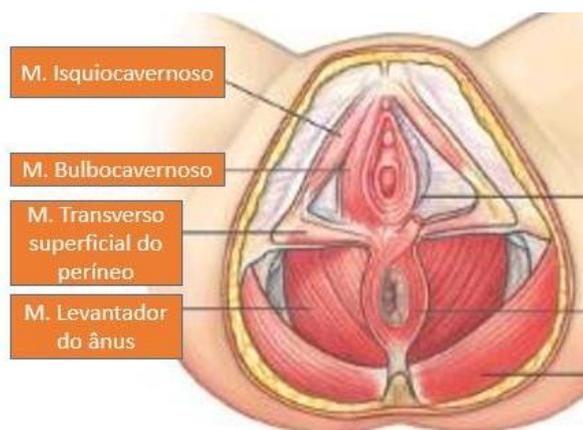
As fibras do músculo Puborretal também surgem em ambos os lados do Osso Púbico e se inserem em formato de U antes da junção anorretal, um pouco acima do Esfíncter Anal externo (CORTON, 2009). É sugerido que até as crianças assumirem a postura de pé, andar e

correr, os músculos Puborretal e Pubococcígeo ainda não estão com suas funções diferenciadas (CHASE; SCHRALE, 2016).

O músculo Iliococcígeo é a parte mais inferior e mais fina dos elevadores do ânus e tem função principal de suporte. Ele surge lateralmente ao arco tendíneo do elevador do ânus e às Espinhas Isquiáticas (CORTON, 2009). O músculo Isquiococcígeo tem o formato triangular, tendo sua origem na Espinha Isquiática e inserção nas bordas laterais do sacro inferior e do cóccix superior. É situado anteriormente ao Ligamento Sacroespinhoso e atrás do músculo levantador do ânus (STROHBEHN, 1998).

Além desses, tem-se como musculatura profunda o esfíncter da uretra. Já a porção superficial do assoalho pélvico é constituída pelos músculos Isquiocavernoso, Transverso superficial do períneo, Bulbocavernoso e esfíncter externo do ânus dispostos bilateralmente (Figura 4) (CORTON, 2009). O Transverso superficial do períneo tem início na face interna do Ramo do Ísquio e na porção anterior das Tuberosidades Isquiáticas inserindo-se no corpo do períneo e tem como função fixar o centro tendíneo no qual se insere (SINGH; REID; BERGER, 2002). O músculo Bulbocavernoso origina-se no centro tendíneo do períneo, perto do ânus, passando de cada lado da vagina inserindo-se nos corpos cavernosos do clitóris. Ele atua de forma voluntária realizando a constrição do Óstio da Vagina (KEANE; O'SULLIVAN, 2000).

Figura 4: Musculatura superficial do assoalho pélvico



Fonte: Modificado de <http://www.ebah.com.br/>

O controle dessa musculatura deve estar articulado com o Sistema Nervoso Autônomo, Somático e Central e as estruturas que formam o trato urinário. A micção é um

evento neurológico complexo mediado por vias reflexas que estão sob o controle voluntário (KEANE; O'SULLIVAN, 2000; LEE; KOYLE, 2014).

No sistema nervoso autônomo, o Sistema Simpático controla o armazenamento da urina enquanto o sistema Parassimpático está relacionado ao esvaziamento. A bexiga e a uretra são inervadas por vias motoras simpáticas (Nervo Hipogástrico) e Parassimpáticas (Nervo Pélvico) e por vias Sensitivo-Motoras (Nervo Pudendo). A fibra Parassimpática se origina de S2 a S4 e segue pelo Nervo Pélvico para fazer o controle da contração da Bexiga durante o esvaziamento e o relaxamento da musculatura lisa esfíncteriana. A fibra Simpática origina-se na região Toracolombar (T10 a L2) e segue pelo Nervo Hipogástrico com a função de armazenamento e contração do Esfíncter Uretral Interno. O Nervo Pudendo segue de S2 a S4 e atua fazendo o controle voluntário do esfíncter externo da uretra (LEE; KOYLE, 2014).

O sistema somático está sob a ação voluntária e é utilizado em último caso, atuando como reforço recrutando o esfíncter uretral externo e o assoalho pélvico (KEANE; O'SULLIVAN, 2000).

O controle da micção de forma voluntária é regulado pelo giro Paracentral. O centro da micção é localizado na Ponte e integra as informações. Por sua vez, essas serão transmitidas do Trato Reticuloespinal para a Medula Espinal. Além disso, a micção é controlada pelo centro sacral de micção, Cerebelo, Gânglios da Base, Sistema Límbico, Tálamo e Hipotálamo (LEE; KOYLE, 2014).

1.3 Tratamentos para as disfunções do trato urinário inferior em crianças

De acordo com o diagnóstico de DTUI apresentado, é definido se as alterações estão relacionadas a problemas de enchimento, de esvaziamento ou de ambos e, com isso, é escolhida a forma de tratamento mais adequada. Como forma de tratamentos fisioterapêuticos pode-se citar os programas de educação, a Eletroestimulação Transcutânea, a Osteopatia, os exercícios para o assoalho pélvico e o *Biofeedback* eletromiográfico.

Os programas de educação ou uroterapia são considerados como a terapia padrão e podem envolver: informação e aconselhamento, instruções para solucionar o problema, mudança de hábitos de vida, registro de sintomas e hábitos miccionais, suporte e

encorajamento(LADI SEYEDIAN et al., 2014; VAN GOOL et al., 2014; VESNA et al., 2011).

A eletroestimulação transcutânea é um tratamento que é normalmente utilizado em crianças com Hiperatividade Detrusora, sendo aplicada na região do dermatomo da Terceira Vértebra Sacral (S3) com o intuito de estabilizar as contrações da bexiga, apresentado resultados positivos em crianças com Bexiga hiperativa e Enurese(BARROSO; LORDÊLO, 2011; FRANCO, 2007a, 2007b; LORDÊLO et al., 2010; MEIJER et al., 2015; SIEGEL et al., 2015).

A Osteopatia é uma técnica que envolve a palpação e a manipulação dos tecidos fasciais com o objetivo de diminuir a restrição tecidual e melhorar a mobilidade. Pode ser utilizada como uma alternativa de tratamento associada à uroterapia para as disfunções de esvaziamento de crianças de 4 a 11 anos de idade apresentando melhora da curva miccional e das queixas urinárias(NEMETT et al., 2008).

Os exercícios para o assoalho pélvico têm o objetivo de conscientizar a criança sobre a contração e o relaxamento da musculatura. Deve ser garantido que o paciente realize a contração de forma correta. Para isso, muitas vezes é utilizado o *biofeedback* eletromiográfico. Ele permite através da captação de sinais realizados pelos sensores o envio de informações instantâneas sobre a ação de determinado músculo. Com isso, é possível criar técnicas para desenvolver o controle voluntário aumentando a consciência perineal(PALMER, 2010).

No tratamento das disfunções de enchimento, as opções de tratamento normalmente utilizadas são a uroterapia, uso de anticolinérgicos e/ou Toxina Botulínica, uso de alarmes, a eletroestimulação e, caso a criança não controle a musculatura do assoalho pélvico de forma adequada, podem ser indicados os exercícios perineais e o *biofeedback*(EBILOGLU et al., 2016; FRANCO, 2007a; LORDÊLO et al., 2010; VEIGA et al., 2013), apesar deste último apresentar melhores resultados no tratamento das disfunções de esvaziamento quando comparado com a Bexiga Hiperativa (TUGTEPE et al., 2015a)

Para as disfunções de esvaziamento, conforme revisão de escoporealizada (APÊNDICE A), os tratamentos utilizados são a uroterapia, os exercícios para o assoalho pélvico, o *Biofeedback*, a Eletroestimulação transcutânea e a Osteopatia. Alguns estudos não mencionam a frequência das sessões (KAYE; PALMER, 2008; PFISTER et al., 1999; REILLY; HOMSY, 2008; TUGTEPE et al., 2015a; VESNA et al., 2011; WENNERGREN;

ÖBERG, 1995; ZENG et al., 2012), enquanto outros detalharam mostrando que os protocolos variam de intervenções mensais(VESNA et al., 2011) a uma vez por semana(KAYE; PALMER, 2008; REILLY; HOMSY, 2008; TUGTEPE et al., 2015a; WENNERGREN; ÖBERG, 1995), 2 a 3 vezes por semana(ZENG et al., 2012) e 3 vezes por semana (PFISTER et al., 1999). Alguns deles variavam a frequência das sessões de acordo com o tempo (OBERG, 1995; PFISTER et al., 1999; TUGTEPE et al., 2015a) enquanto outros apenas mostraram a duração do tratamento (3 a 12 meses, média 5.25) ou o número total de sessões (1 a 36 sessões).

A intervenção mais frequente foi o *biofeedback*. Mais da metade das intervenções envolveram o uso de exercícios perineais. Os protocolos de tratamento variaram, mas o mais utilizado foi o protocolo de 3 segundos de contração, seguido por 30 segundos de relaxamento(DE PAEPE et al., 1998; VESNA et al., 2011; ZIVKOVIC et al., 2012). Os protocolos dos estudos incluídos que envolveram exercícios perineais estão detalhados na tabela 1.

Estudos da Associação Americana de Urologia e da Sociedade Internacional de Continência em crianças enfatizam a importância da expansão da terapia com o uso do *biofeedback*(KOENIG; MCKENNA, 2011). Uma revisão sistemática sobre a efetividade do *biofeedback* nas disfunções de esvaziamento incluiu 27 artigos e mostrou que o *biofeedback* é uma terapia efetiva, não invasiva e aproximadamente 80% dos indivíduos de até 18 anos de idade com disfunção urinárias de esvaziamento são beneficiados por essa alternativa de tratamento(DESANTIS et al., 2011). Para o tratamento da incontinência urinária, o *biofeedback* tem a função de conscientizar a criança dos músculos do assoalho pélvico. Em um estudo com 56 crianças de idade média de 10 anos foi observado que aquelas que utilizaram o *biofeedback* apresentaram uma diminuição significativa no volume de urina residual e conseqüentemente nas infecções do trato urinário (VASCONCELOS et al., 2006). Para o tratamento da hiperatividade detrusora, um estudo realizado no Japão com 22 meninos e 17 meninas com média de idade de 11.2 anos, mostrou que o tratamento com o *biofeedback* curou 65,7%, enquanto 11,4% apresentaram melhora dos sintomas urinários(YAMANISHI et al., 2000).

Em crianças com hiperatividade da musculatura do assoalho pélvico a terapia com o *biofeedback* foca no relaxamento e no retorno do fluxo miccional normal. Para crianças com bexiga hiperativa e incontinência, a atividade reflexa auxilia a manter a continência. Além

disso, o *biofeedback* ensina a criança a esvaziar a bexiga e garante que não haja descompensação do uso do detrusor (BALLEK; MCKENNA, 2010).

Tabela 1: Protocolos para tratamentos de crianças com distúrbios de esvaziamento miccional adotados pelos estudos incluídos na revisão de escopo.

Autor (Ano)	Desenho do estudo	Recurso Terapêutico	Caracterização do estudo	Protocolo
OKTAR et al., 2017	ECR	Biofeedback	Não mencionado. A sessão foi de 10 a 20 minutos.	40s de relaxamento seguidos por 4 segundos de contração.
TUGTEPE et al., 2015a	Quasi Experimental	Biofeedback	1x por semana no primeiro mês, uma vez a cada 4 dias no segundo mês e um dia por mês nos meses seguintes, totalizando 6 meses de terapia.	O paciente tinha que contrair e relaxar a musculatura do assoalho pélvico seguindo as orientações do jogo.
REIS et al., 2014	ECR	Biofeedback	Não mencionado.	Pequenas contrações e relaxamento prolongado, sem atividade na musculatura abdominal, na postura sentada, seguindo o gráfico projetado na tela do computador.
LADI SEYEDIAN et al., 2014	ECR	Exercícios para o assoalho pélvico com a bola suíça e exercícios de Kegel.	Não mencionado.	10s de contração seguidos por 30s de relaxamento com e sem a bola suíça.
VAN GOOL et al., 2014	ECR	Exercícios para o assoalho pélvico	Não mencionado. O tempo de intervenção foi de 6 meses.	Paciente foi encorajado a relaxar completamente durante micção.
ZENG et al., 2012	ECR	Biofeedback	12 semanas de intervenção com duração de 20 a 30 minutos, 2 a 3x por semana.	Pacientes foram ensinados a contrair e relaxar a musculatura do esfíncter anal, mantendo a pressão

				abdominal estável.
ZIVKOVIC et al., 2012	Quasi Experimental	Exercícios para o assoalho pélvico.	Não mencionado, mas o número médio de sessões foi 6.5.	3s de contração seguidos por 30 segundos de relaxamento.
KRZEMIŃSKA et al., 2012	Quasi Experimental	Biofeedback	1 hora de sessão diária por cinco dias e posteriormente 1 sessão por semana.	Não mencionado.
SILAY et al., 2011	Observacional Retrospectivo	Biofeedback	Não mencionado.	Não mencionado.
VESNA et al., 2011	ECR	Exercícios diafragmáticos e exercícios para o assoalho pélvico.	30 minutos de sessão uma vez ao mês em ambos os grupos. O número de sessões variou de acordo com a melhora clínica.	Exercícios diafragmáticos: A criança foi orientada a inalar com o nariz, utilizar o abdome, segurar a respiração e exalar lentamente pelos lábios. Esse padrão foi repetido em decúbito lateral na frente de um espelho. A criança foi instruída a ver a parede abdominal movendo-se durante a inspiração e repetir o processo sentado no vaso sanitário. Exercícios para o assoalho pélvico: 3 segundos de contração seguidos por 30 segundos de relaxamento, com ênfase no relaxamento.
KIBAR et al., 2010	Observacional Prospectivo	Biofeedback	Não mencionado.	Não mencionado.
RICHARDSON; PALMER, 2009	Observacional Retrospectivo	Biofeedback	Não mencionado.	Associar o movimento do avatar com a contração muscular.

REILLY; HOMSY, 2008	Série de casos	Exercícios do assoalho pélvico e Biofeedback.	1 dia por semana com duração de uma hora por 12 semanas.	Exercícios do assoalho pélvico: rolar o joelho sobre uma faixa elástica, mantendo uma contração por 10 segundos seguidos por 10 segundos de relaxamento. Posteriormente, rolar o joelho numa bola suíça por 10 segundos, seguidos por 10 segundos de relaxamento. O paciente teve descansos entre as séries de exercícios. O número total de repetições dependeu da tolerância e da fadiga muscular. O paciente foi ensinado a contrair a musculatura de contração rápida realizando contrações de 2 a 3 segundos seguidos por 4 segundos de relaxamento.
KAYE; PALMER, 2008	ECR	Biofeedback	Uma média de 5.4 meses, semanalmente.	<p>Não animado: as meninas foram ensinadas a isolar a musculatura perineal e abdominal. O paciente observava os gráficos no computador para identificar a ativação muscular.</p> <p>Grupo com animação: Era observado um golfinho e os movimentos realizados correspondiam a contração muscular correta do paciente.</p>
NEMETT et al., 2008	ECR	Osteopatia, Biofeedback e exercícios do assoalho pélvico.	Não mencionado, mas o período da intervenção foi de aproximadamente 3 meses.	<p>Os tratamentos foram customizados para cada criança baseados nos resultados da avaliação inicial e incluíam mobilização dos tecidos para ganhar alinhamento, equilíbrio e simetria postural.</p> <p>Biofeedback e exercícios do assoalho pélvico: não mencionado.</p>
KIBAR et al., 2007	Observacional Prospectivo	Biofeedback	30 exercícios, uma vez por semana. O número de sessões foi 4.4 ± 2.3 .	A criança foi instruída a realizar uma contração de 3 segundos, seguida por um relaxamento de 30 segundos.

DE JONG et al., 2007	ECR	Biofeedback	Não mencionado	Não mencionado
BARROSO et al., 2006	Série de Casos	Biofeedback	O número médio de sessões foi 6 (4–14).	Não mencionado.
MCKENNA, 2005	Observacional	Biofeedback	Semanalmente até a criança apresentar os dados da urofluxometria normais, mas o número de sessões não foi mencionado.	Não mencionado.
LIBERATI, 2005	Revisão de Literatura	Biofeedback	A sessão inicial era de aproximadamente 90 minutos e posteriormente tinham duração de 60 minutos, totalizando 3 sessões entre 4 a 6 semanas.	O paciente era instruído a realizar 4 contrações de 5 segundos, seguido por um relaxamento de 30 segundos. Depois, o paciente era instruído a realizar 8 repetições de 10 segundos, alternando contração e relaxamento e, para finalizar, era estimulado um intervalo de relaxamento de 30 segundos.
YANG; WANG, 2005	Observacional Retrospectivo	Biofeedback	Uma sessão por semana e era interrompida quando a criança conseguia fazer uma montanha em duas urofluxometrias consecutivas.	Contrações de 10 segundos seguidos por 30 segundos de relaxamento.
YAGCI et al., 2005	Observacional	Biofeedback	No início as sessões eram semanais. Após a criança entender o conceito e realizar as atividades em casa com regularidade, foram agendadas sessões com 3 a semanas de intervalo por 6 meses.	Contrações de 3 segundos seguidos por 30 segundos de relaxamento. Uma sessão englobava 30 repetições.
NELSON et al., 2004	Observacional	Biofeedback	O número de sessões variou de acordo com a melhora do paciente. A média de sessões foi de	O treino do assoalho pélvico foi realizado utilizando um biofeedback interativo. O paciente também

			5.9 (2 a 16). As sessões tinham 2 horas de duração e durante as sessões os sintomas eram reavaliados.	observou em tempo real os gráficos da urofluxometria e da EMG.
SCHULMAN et al., 2001	Não randomizado	Biofeedback/ Urofluxometria	Não mencionado.	O tratamento seguiu cinco passos: 1) O paciente realizou 4 repetições de relaxamento por 30 segundos; 2) O paciente realizou 4 contrações mantidas por 10 segundos; 3) O paciente realizou 8 contrações e relaxamentos alternados de 10 segundos cada; 4) O paciente realizou 3 contrações de 30 segundos; 5) O paciente realizou 4 relaxamentos de 30 segundos
CHIN-PEUCKERT; SALLE, 2001	Observacional retrospectivo	Biofeedback	1 a 13 sessões	45s de relaxamento seguidos por 10 segundos de contração.
GLAZIER et al., 2001	Observacional retrospectivo	Biofeedback	Cada sessão do <i>biofeedback</i> durou aproximadamente 20 minutos, totalizando 4 meses de intervenção, mas não foi mencionado o número de sessões.	A criança foi instruída a realizar 5 contrações de 5 segundos.
HERNDON; DECAMBRE; MCKENNA, 2001	Observacional retrospectivo	Biofeedback	Não mencionado	O tratamento seguiu cinco passos: 1) O paciente realizou 4 repetições de relaxamento por 30 segundos; 2) O paciente realizou 4 contrações mantidas por 10 segundos; 3) O paciente realizou 8 contrações e relaxamentos alternados de 10 segundos cada; 4) O paciente realizou 3 contrações de 30 segundos; 5) O paciente realizou 4 relaxamentos de 30 segundos. Após ele completar o protocolo era incluído para os jogos de computadores.

PFISTER et al., 1999	Observacional retrospectivo	Biofeedback	Duas sessões de biofeedback foram prescritas no início do tratamento por 3 semanas e, posteriormente uma sessão semanal por um mês, totalizando 12 sessões.	Não mencionado.
MCKENNA et al., 1999a	Quasi Experimental	Biofeedback e exercícios de Kegel.	20 minutos. Uma média de 6 horas de sessão (variando de 2 a 11) foram completadas em 3.6 meses de terapia.	O tratamento seguiu cinco passos: 1) O paciente realizou 4 repetições de relaxamento por 30 segundos; 2) O paciente realizou 4 contrações mantidas por 10 segundos; 3) O paciente realizou 8 contrações e relaxamentos alternados de 10 segundos cada; 4) O paciente realizou 3 contrações de 30 segundos; 5) O paciente realizou 4 relaxamentos de 30 segundos
COMBS, A. J.; GLASSBERG, A.D; GERDES, D.; HOROWITZ, 1998	Quasi Experimental	Biofeedback	A sessão inicial tinha duração de uma hora e meia a duas horas e as sessões seguintes tinham uma hora de duração, mas não foi mencionado o número de sessões.	Era estimulado que o esfíncter ficasse contraído quando a continência era necessária e relaxado para favorecer a passagem de urina.
DE PAEPE et al., 1998	Observacional prospectivo	Biofeedback, exercícios proprioceptivos e relaxamento do assoalho pélvico.	Não mencionado. Uma sessão englobou 30 exercícios.	3s de contração seguidos por 30s de relaxamento.
HOEBEKE et al., 1996	Observacional retrospectivo	Biofeedback	Não mencionado.	3s de contração seguidos por 30s de relaxamento.
OBERG, 1995	Observacional retrospectivo	Biofeedback	No mínimo 10 sessões, uma vez por semana nos primeiros dois meses e, uma sessão mensal nos	As contrações voluntárias do assoalho pélvico foram realizadas da seguinte forma: 4-5 segundos de

próximos 4-10 meses.

contração com 5-20 repetições. Cada contração foi realizada pela mesma duração do relaxamento associado com exercícios diafragmáticos.

Legenda: ECR=Ensaio clínico randomizado. Fonte: da autora.

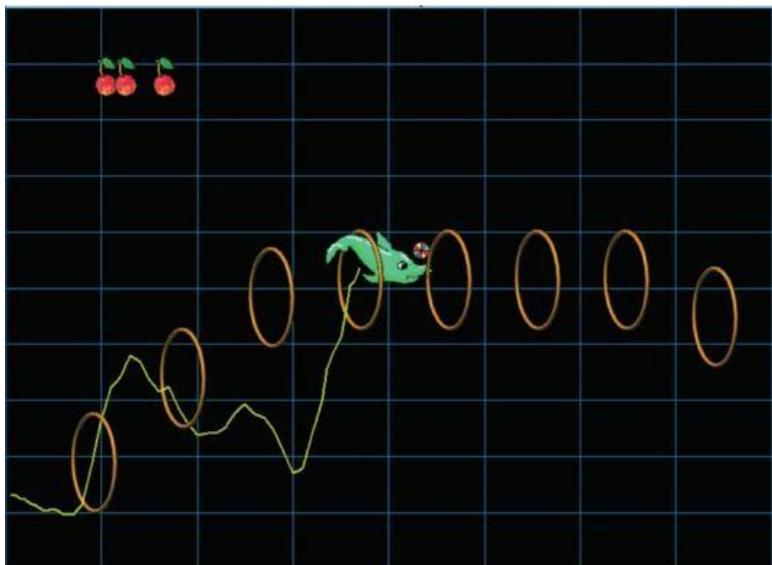
Em relação ao protocolo de intervenção, uma revisão sistemática com meta-análise sobre o uso do *biofeedback* para distúrbios de eliminação diurnas em crianças mostrou que existe uma heterogeneidade em relação ao número de sessões, tempo de intervenção e números de contrações e repetições, dificultando a padronização dos protocolos de atendimento (FAZELI et al., 2015).

Entretanto, o sucesso da terapia com o *biofeedback* para o trabalho do assoalho pélvico depende da motivação e dedicação ao programa, já que se trata de exercícios repetitivos que precisam ser realizados diariamente. Além disso, normalmente as crianças não estão preocupadas com sua alteração urinária, e ainda apresentam dificuldades para focar em uma atividade específica (MCKENNA et al., 1999a). Com isso, o uso de jogos torna-se um importante aliado para a reabilitação promovendo uma terapia mais interativa e, como consequência, uma maior possibilidade de adesão ao tratamento (MCKENNA et al., 1999a). Em um estudo, o uso do *biofeedback* associado aos jogos demonstrou melhora da incontinência em 87% das crianças estudadas (HERNDON; DECAMBRE; MCKENNA, 2001).

Quando comparado o *biofeedback* convencional com aquele que apresenta atividades como jogos, é observado que apesar dos dois serem eficazes, o que está associado ao uso de jogos apresenta um resultado mais rápido (KAYE; PALMER, 2008). O *biofeedback* com jogos é o método de preferência nas instituições, pois a criança fica mais engajada na realização da atividade e promove mais oportunidades de obterem-se os resultados esperados, que são: o treinamento dos músculos do assoalho pélvico, a coordenação do detrusor, o estímulo dos músculos do assoalho pélvico na inibição das contrações da bexiga e treinamento do Sistema Nervoso Central. Além disso, permite que a criança mantenha-se parcialmente vestida durante a terapia, permitindo um maior conforto (KOENIG; MCKENNA, 2011; PALMER, 2010).

Várias são as possibilidades lúdicas de estímulos visuais no *biofeedback*. Um estudo utilizou o *biofeedback* associado às animações para o tratamento de crianças. Ao invés das imagens gráficas, era exibido no monitor um golfinho e seus movimentos correspondiam aos movimentos corretos do paciente. Eram dispostos arcos na tela e o golfinho tinha que ultrapassar esses arcos que eram monitorados de acordo com a contração muscular adequada. Para conseguir chegar ao final do circuito o paciente precisava relaxar e contrair os músculos do assoalho pélvico de forma coordenada (Figura 5) (KAYE; PALMER, 2008).

Figura 5: Representação gráfica do jogo associado ao *biofeedback* para o tratamento das DTUI.



Fonte: KAYE & PALMER, 2008. Legenda: DTUI = Disfunção do Trato Urinário Inferior.

Um outro estudo utilizou a eletromiografia associada a alguns jogos, que foram: *golf*, 2 jogos de naves espaciais, um passeio de elefante e basquete. No jogo de *golf*, a força de contração muscular determinava a distância percorrida pela bola. A pontuação no jogo estava relacionada com a habilidade do indivíduo contrair e relaxar a musculatura do assoalho pélvico. Um dos jogos de naves espaciais tinha como objetivo a destruição de meteoritos que ocorria a partir do relaxamento da musculatura, enquanto o outro era composto por três níveis: o primeiro era navegar com a nave através do relaxamento do períneo; o segundo compreendia atingir um navio através da contração e do relaxamento dos músculos do assoalho pélvico e, o último estágio, compreendia disparar *drones* através do relaxamento da musculatura do assoalho pélvico. O passeio de elefante ocorria devido ao relaxamento da musculatura e o jogo de basquete envolvia o disparo de bolas e a acurácia dependia da habilidade no relaxamento do assoalho pélvico (HERNDON; DECAMBRE; MCKENNA, 2001; MCKENNA et al., 1999a).

Outros estudos também citam o uso de jogos, porém sem detalhamentos mais aprofundados, como golfinho, macacos, peixe e abelha integrando o jogo com a habilidade do paciente isolar, contrair e relaxar os músculos do assoalho pélvico (KAJBAFZADEH et al., 2011; LADI-SEYEDIAN et al., 2015).

Uma dificuldade encontrada para a expansão da técnica é o custo do *biofeedback*. Equipamentos de baixo custo precisam ser pensados para serem utilizados também em

clínicas de fisioterapia públicas e cidades do interior, beneficiando os pacientes que não têm acesso a equipamentos de *biofeedback* convencionais.

1.4 *m-Health*

A tecnologia *m-health* faz parte do que se considera *e-health* que é conceituada como o uso de tecnologias de informação ou comunicação para a saúde (WHO, 2017). *m-Health* é definido como o suporte de saúde que pode ser dado utilizando dispositivos móveis. Ela envolve desde o envio de mensagens de texto até o uso de aplicativos e pode ser uma alternativa para auxiliar o tratamento domiciliar de pacientes. Como definição, é a possibilidade de conduzir uma terapia, avaliação ou treino à distância, utilizando a informação e comunicação através de tecnologia móvel (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). Portanto, é uma alternativa para incentivar tratamentos, uma vez que, além de melhorar a motivação e o engajamento na realização das atividades, pode permitir a terapia em domicílio sem que a supervisão clínica seja necessária, reduzindo os custos, distância e tempo, conseguindo facilitar o acesso ao serviço (WHITEHEAD; SEATON, 2016).

Entretanto, ainda existe uma grande dificuldade no acesso desses dispositivos no domicílio como forma de incrementar a terapia. Uma alternativa que começa a ser utilizada na reabilitação é o uso de tecnologias móveis. De acordo com a União de Telecomunicações Internacional, cinco bilhões de pessoas no mundo utilizam celulares (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). Eles começaram a ser difundidos a partir dos anos 1990 e possuem uma rica plataforma para usuários e desenvolvedores, podendo ser criados aplicativos que facilitem a realização de diversas atividades, inclusive de reabilitação no ambiente domiciliar, além de criar animações e contextos que possam ser mais motivantes para os usuários (CHAN et al., 2011). Além disso, já estão totalmente integrados na vida diária, sendo acessíveis, portáteis e permitem que os dados sejam transferidos para os profissionais envolvidos na reabilitação, que podem personalizar os exercícios para cada paciente, assim como avaliar sua progressão nas atividades (FRANCO et al., 2013).

Esses exercícios são disponibilizados através de aplicativos que podem ser instalados no celular. Quando vai se desenvolver um aplicativo, deve-se levar em consideração a usabilidade dessa ferramenta.

Já existem na literatura alguns aplicativos para celulares e *tablets* com o intuito de favorecer a reabilitação do assoalho pélvico. Entretanto, a maioria deles apresenta caráter exclusivamente informativo, já que não permite avaliar se os exercícios estão sendo feitos da maneira correta (MORETTI, 2016). Não deixam de ser alternativas motivantes, mas é importante que os aparelhos garantam que o exercício seja realizado da maneira adequada. Em uma busca nas principais bases de dados foram encontrados dois artigos (ASKLUND et al., 2014; NYSTRÖM et al., 2014) referentes a um aplicativo denominado “Tät”, desenvolvido na Suécia, que fornece informações e orientações sobre incontinência urinária e hábitos de vida, além de instruções para um programa de exercícios para os músculos do assoalho pélvico que envolve comandos visuais e sonoros. Porém esse aplicativo, apesar de ter se mostrado uma ferramenta efetiva e de fácil acesso (ASKLUND et al., 2014; NYSTRÖM et al., 2014), possui caráter exclusivamente informativo e não proporciona ao usuário um *feedback* digno do que está sendo realizado.

Um outro aspecto é que esses aplicativos são voltados para a população adulta, ocorrendo uma escassez nas possibilidades de reabilitação através do uso de *softwares* para a população pediátrica. Com isso, é importante pensar em aplicativos que sejam adequados para cada faixa etária para que a criança se engaje da melhor forma para realizar a atividade.

1.5 Aspectos importantes para o sucesso de um jogo virtual

As crianças apresentam familiaridade com recursos tecnológicos e são consideradas um importante público-alvo no mercado de desenvolvimento (MOSER, 2013).

Dos recursos tecnológicos disponíveis, os jogos virtuais ocupam um papel de destaque. Um jogo é definido como qualquer atividade que estabeleça regras, delimitando o início e o final do jogo, competição, desafio, interação, resultados, diversão, que envolva emoção, estímulos físicos e cognitivos (RODRIGUES, 2012). Para um jogo ter sucesso com o público infantil, é muito importante que ele consiga envolver a criança na atividade e, para que isso ocorra, é essencial que ela esteja motivada. Essa motivação pode ser facilitada ao trazer objetivos claros, bem definidos e incentivos (LEWTHWAITE, 1990). Caso contrário, provavelmente a criança não irá realizar a atividade por repetidas vezes (MOSER, 2013). Além da motivação, são citados outros fatores, como: a oportunidade de desafios, *feedback*,

flexibilidade para individualizar os tratamentos e que sejam envolvidos em um contexto (LEVAC; RIVARD; MISSIUNA, 2012).

Ao se criar jogos digitais, os aspectos acima citados devem ser considerados. Entretanto, isso deve acontecer de maneira organizada, respeitando algumas fases, que são: conceber, prototipar e testar. Essas fases também são vistas com nomeações diferentes na literatura. No *Design Thinking*, por exemplo, é respeitada a seguinte ordem: inspiração, ideação e implementação (BROWN; WYATT, 2010). A fase de concepção tipicamente envolve a identificação dos objetivos do jogo, desafios, regras, controle, mecânica, níveis, recompensa e enredo (MOSER, 2013). É importante uma visão abrangente, levando-se em consideração o público-alvo, recurso, local, rotina, nível de conhecimento, controle e motivação (KAYALI et al., 2016).

Na concepção, é importante saber previamente os objetivos terapêuticos, os requisitos do jogo, a interface do usuário e os requisitos para a criança (ALFADHLI; ALSUMAIT, 2015). Os requisitos do jogo envolvem: a característica do público alvo, o enredo, as regras do jogo, os desafios do jogo, a mecânica do jogo, os recursos e o suporte ao usuário (ALFADHLI; ALSUMAIT, 2015). Quanto ao enredo, é importante trazer situações que as crianças tenham familiaridade (MOSER, 2013). Devem-se levar em consideração aspectos socioculturais, expectativas, valores, sexo e faixa etária (LEWTHWAITE, 1990) (Quadro 1).

Quadro 1: Aspectos importantes para a concepção de um jogo virtual para crianças.

Requisitos do jogo	
Característica do público alvo	<ul style="list-style-type: none"> - Criar caracteres que interessem o usuário; - Criar caracteres éticos; - Permitir que os usuários controlem o avatar; - Envolver os usuários emocionalmente com o jogo; - Permitir que os usuários evoluam de nível e fiquem mais poderosos; - Criar uma empatia com o avatar; - Envolver os usuários para pensar em possibilidades sobre os desfechos do jogo.

Enredo	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver uma história para o jogo; - Desenvolver uma história envolvente e clara; - Contextualizar a história com experiências reais do usuário; - Definir as especificidades do jogo de acordo com o público-alvo, preferências e faixa etária; - Promover um equilíbrio entre os objetivos terapêuticos e os objetivos do jogo.
Regras do jogo	<ul style="list-style-type: none"> - Limitar a ação dos usuários pelas regras do jogo; - Deixar as regras do jogo claras; - Repetir as regras do jogo; - Permitir que as regras do jogo sejam acessíveis ao usuário.
Desafios do jogo	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar desafios alcançáveis com recompensas interessantes; - Apresentar novos desafios com a evolução do jogo; - Incluir experiências positivas; - Proporcionar recompensas que aumentem as capacidades do usuário e gerem um maior envolvimento com o jogo; - Criar significados memoráveis e envolver emoções; - Desenvolver um jogo com resultados esperados; - Permitir que os usuários descubram o enredo do jogo.
Mecânica do jogo	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a mecânica de forma natural; - Alinhar a mecânica com a situação vivenciada; - Utilizar o mínimo de mecânica para simplificar o jogo; - Criar efeitos claros e visíveis que sejam consistentes com a expectativa do usuário; - Implementar a mecânica de forma condizente com os objetivos terapêuticos; - Usar mapas que sejam de fácil entendimento,

	<p>intuitivos e que sigam os padrões dos jogos pré-estabelecidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantir que os controles estejam claros e visíveis por todo tempo.
Recursos do jogo	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir que os recursos sejam uteis; - Proporcionar informação suficiente para permitir que o usuário faça escolhas adequadas; - Permitir que o usuário ganhe pontos ou recompensas por completar uma fase.
Suporte ao usuário	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar uma área de ajuda que tenha um fácil acesso; - Evidenciar as escolhas feitas pelo usuário; - Proporcionar informação adicional online; - Focar na seção de ajuda nas tarefas realizadas pelo usuário.

Fonte: da autora. Adaptado dos autores Alfadhli&Alsumait (2005), Moser (2013), e Lewthwaite (1990).

1.6 Validação de instrumentos para reabilitação

A prática fisioterapêutica e a reabilitação de uma forma geral têm sido influenciadas pelos avanços tecnológicos. Entretanto, mesmo com esse advento e as diversas descobertas na área de saúde, grande parte dos recursos tecnológicos não é acessível a toda comunidade. Com isso, é importante criar dispositivos que apresentem um menor custo e uma maior acessibilidade e, conseqüentemente consigam beneficiar uma maior parte da população.

Os recursos tecnológicos precisam ser pensados de acordo com a população beneficiada. É importante perceber qual a finalidade do jogo, a faixa etária e o contexto de vida do indivíduo. Além disso, é importante validar e testar o equipamento antes do seu uso de forma mais ampla.

O termo validação refere-se a quanto um instrumento mostra-se apropriado a mensurar o que ele deveria medir. Dessa forma, quando o instrumento está sendo validado não é exatamente o instrumento em si que está sendo avaliado, mas o constructo que ele destina-se a medir.

A validação de tecnologias é uma estratégia que visa elaborar uma nova intervenção/instrumento ou melhorar um já existente, através do uso sistemático dos conhecimentos disponíveis. A validação pode ser objetiva ou subjetiva. Há várias maneiras de verificar a validade de um dispositivo, como a validação de aparência, do conteúdo, do construto, concorrente e a preditiva (KUMAR; SMITH; PATEL, 2015; PASQUALI, 2009).

A validade de aparência ou de face e de conteúdo são consideradas medidas mais subjetivas que normalmente são realizadas na fase inicial do processo. A validade de aparência ou de face consiste no julgamento de especialista sobre a clareza dos itens, facilidade de leitura, compreensão e forma de apresentação do instrumento (AYODEJI et al., 2007; CARTER et al., 2005; PASQUALI, 2009; SCHIJVEN; JAKIMOWICZ, 2002). A validade de conteúdo baseia-se, necessariamente, no julgamento. Para esta tarefa é convocado um grupo de especialistas no assunto e cabe a eles julgar se os itens são abrangentes e representativos e se medem o que se propõe a medir. O pesquisador deve determinar, a priori, o número de validadores e a concordância esperada. É importante previamente orientar os avaliadores como eles irão proceder a validação, que normalmente é norteadada por um formulário próprio (PASQUALI, 2009).

Não existe consenso na literatura sobre o número de especialistas a serem consultados. É sugerido um mínimo de 5 e um máximo de 10 especialistas, entretanto diversos autores excedem esse número (PERRENOT et al., 2012; SCHIJVEN; JAKIMOWICZ, 2002).

Entretanto, para o processo de validação de uma tecnologia além do grupo de especialistas na área, é importante também a opinião de sujeitos a quem se destina o material para complementar a validação de aparência (SOUZA; DIAS, 2014). Para desenvolvedores, é uma vantagem trabalhar com as crianças para melhor conseguir satisfazer suas expectativas e não pensar nesse público apenas como consumidores (MOSER, 2013).

Entretanto, é difícil encontrar na literatura medidas quantitativas que possam ser utilizadas para a avaliação da satisfação ao utilizar determinado jogo e que se adeque a essa faixa etária, sendo necessário normalmente adaptar ferramentas para essa população. O *test of playfulness* (TOP) (BUNDY; NELSON; BINGAMAN, 2001; REID, 2004) é utilizado para mensurar a diversão da criança e já foi utilizado previamente em um ambiente virtual com uma criança com Paralisia Cerebral. Entretanto, ele não é adequado para ser aplicado no uso com jogos móveis, pois apresenta itens relacionados com imersão que não conseguiriam ser avaliados ao ser utilizado um jogo móvel (REID, 2004).

O *Pediatric Volitional Questionnaire* é utilizado para avaliar a vontade da criança em realizar a atividade. É uma escala com 14 itens que apresentam pontuação variando de 0 a 4. Pontuações mais altas indicam que a atividade acontece de forma espontânea, onde o comportamento da criança acontece de forma natural sem depender de suporte. Um escore três indica que a criança necessita de um mínimo suporte ou estímulo. Um escore 2 demonstra que a criança necessita de uma grande demanda de suporte, enquanto o escore 1 não demonstra nenhuma atitude perante o jogo. Inicialmente, o PVQ foi criado para avaliações em ambientes livres, entretanto algumas modificações foram realizadas previamente permitindo que esse dispositivo seja utilizado para a avaliação de ambientes virtuais (HARRIS; REID, 2005).

Uma alternativa utilizada para a avaliação de interfaces é o *Task Evaluation Questionnaire Modified*. Ele é uma ferramenta simples e de fácil compreensão, podendo ser utilizada associada a escala visual analógica facilitando a compreensão da criança (READ; MACFARLANE, 2006).

Além desses aspectos, quando vai se desenvolver um aplicativo, deve-se levar em consideração a usabilidade dessa ferramenta. Usabilidade é definida pela ISO 9241-11 como uma medida na qual um produto pode ser experimentado por indivíduos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um determinado contexto. Para isso, é proposto um *checklist* para avaliação do instrumento a ser desenvolvido (KRONE, 2013). É interessante avaliar a usabilidade nesse contexto para que os sistemas desenvolvidos para crianças sejam de fácil acesso, conforto, prazer, diversão em casa e no ambiente terapêutico (RODRIGUES, 2012).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Definir a interface, mecânica e validar o conteúdo e a aparência de um jogo móvel destinado ao treinamento da musculatura do assoalho pélvico em crianças em idade escolar.

2.2 Objetivos específicos

- a) Construir o conteúdo do jogo móvel;
- b) Validar o conteúdo e a aparência do jogo móvel a partir da avaliação de especialistas;
- c) Mensurar o nível de usabilidade do aplicativo do jogo móvel desenvolvido com a avaliação de especialistas;
- d) Avaliar a satisfação das crianças e dos responsáveis ao utilizar o jogo móvel.

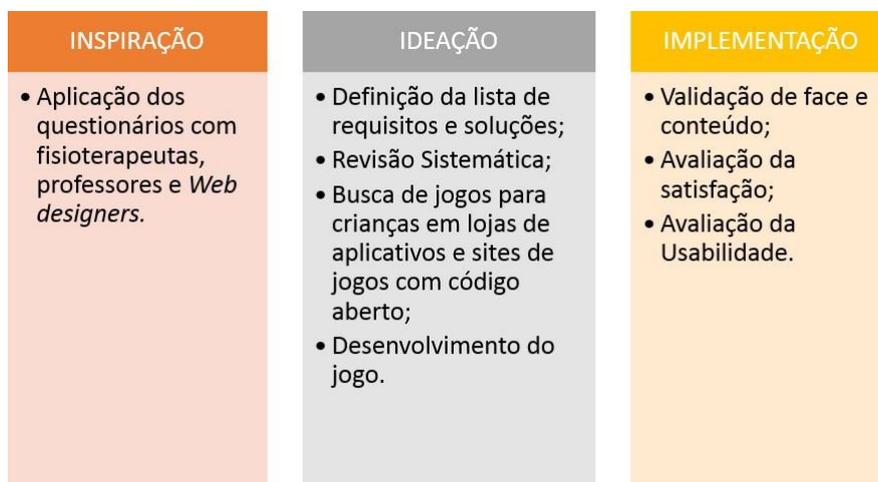
3 MATERIAIS E MÉTODO

Este projeto foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP (CAAE: 51843015.2.0000.5201) (ANEXO A) e é parte de uma proposta de inovação tecnológica, resultado de uma parceria entre o Departamento de Fisioterapia e o Departamento de Engenharia Eletrônica e Sistemas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em colaboração com o *Consortium on technology for proactive care e o Rehabilitation games and Virtual reality lab* da Northeastern University (NEU), localizada na cidade de Boston, nos Estados Unidos.

Essa proposta teve como objetivo desenvolver um jogo móvel para conscientização e treinamento da musculatura do assoalho pélvico de crianças em idade escolar. Para isso, foi aplicada a metodologia de *design thinking* que é uma abordagem inovadora centrada no indivíduo que tem como intuito o desenvolvimento de novas soluções (PETERSEN; HEMPLER, 2017; SILVA et al., 2012). Essa metodologia busca entender a necessidade de uma população que irá utilizar determinado produto e toda infraestrutura necessária para viabilizar o seu desenvolvimento adequado, levando em consideração a opinião de especialistas e dos seus usuários (PETERSEN; HEMPLER, 2017; SILVA et al., 2012).

Design thinking foca na prototipação rápida testando e redefinindo ideias baseando-se no *feedback* dos usuários. A definição das etapas do estudo foi de acordo com o proposto por Brown e Wyatt (2010) e compreende as seguintes fases: Inspiração, ideação e implementação, que serão descritas abaixo (Figura 6).

Figura 6: Descrição das etapas de inspiração, ideação e implementação.



Fonte: da autora.

3.1 Inspiração

Essa fase foi realizada em colaboração com o *Consortium ontechnology for proactive care e o Rehabilitation games and Virtual reality lab* da Northeastern University (NEU), compreendendo o período entre Abril/ 2016 a Junho/2017.

Para uma maior contextualização do problema, foi desenvolvido e aplicado um questionário com o objetivo de entender os aspectos que seriam relevantes na criação de um jogo para crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 12 anos. Esse questionário foi aplicado à fisioterapeutas, especialistas em fisioterapia uroginecológica e com experiência clínica no atendimento de crianças, *Web designers* do Porto Digital e professores e/ou pedagogos da rede pública e privada de crianças de 7 a 12 anos com mínimo dois anos de experiência pedagógica nessa faixa etária. Cada profissional pôde contribuir dentro da sua área com aspectos relevantes para o desenvolvimento do jogo. Para isso foi necessário criar três questionários diferentes.

Para os fisioterapeutas, o questionário continha 22 perguntas com objetivo de obter informações acerca do uso de recursos tecnológicos durante o atendimento, das dificuldades e estratégias para motivar a criança durante o tratamento, da prescrição de atividades para serem realizadas em casa, da avaliação e acompanhamento da atividade prescrita para casa, dos protocolos de atendimento utilizados e das possíveis sugestões para a criação de um jogo virtual (APÊNDICE B).

Para os professores e ou pedagogos o questionário (APÊNDICE C) continha dez questões com informações acerca de estratégias adotadas para melhorar participação, envolvimento e motivação da criança nas suas atividades e para os *Web Designers* o questionário continha 10 perguntas sobre os ingredientes necessários para manter o envolvimento da criança enquanto em um jogo virtual (APÊNDICE D).

Em todos os questionários, era possível marcar mais de uma opção como resposta, além de ter um espaço para comentários.

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. Esses profissionais foram contactados inicialmente por telefone. A partir daí, foram indicados novos profissionais para estabelecer o contato.

Caso o profissional aceitasse participar, os questionários foram distribuídos por email ou impresso, conforme sua preferência.

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, além de uma análise descritiva com frequências e porcentagens. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o *StatisticalPackage for the social sciences (SPSS Inc. Version 20)*.

3.2 Ideação

Após o levantamento dos dados na fase anterior iniciou-se o processo de idealização do jogo que durou de agosto de 2016 a agosto de 2017.

Para fundamentar a construção do jogo foi realizada uma pesquisa na *PlayStore* e na *Apple store* sobre os jogos móveis para crianças. Além disso, foi realizada uma pesquisa no *Wikipédia* utilizando o termo “*Open Source Games*” para identificar possíveis jogos que poderiam ser utilizados por crianças e que pudessem ser adaptados para serem controlados por sensores eletromiográficos.

Para nortear a construção do jogo, consideraram-se alguns aspectos para a tomada de decisões: título, ideia geral, objetivo, curso do jogo, aspectos motivacionais, regras, avatares, obstáculos e controle (MOSER, 2013).

Com o intuito de averiguar os protocolos clínicos, as características específicas da população alvo e do tratamento vigente baseado em evidência foi realizada uma revisão sistemática sobre a eficácia dos tratamentos não farmacológicos para o tratamento das disfunções de esvaziamento em crianças de idade escolar (APÊNDICE E).

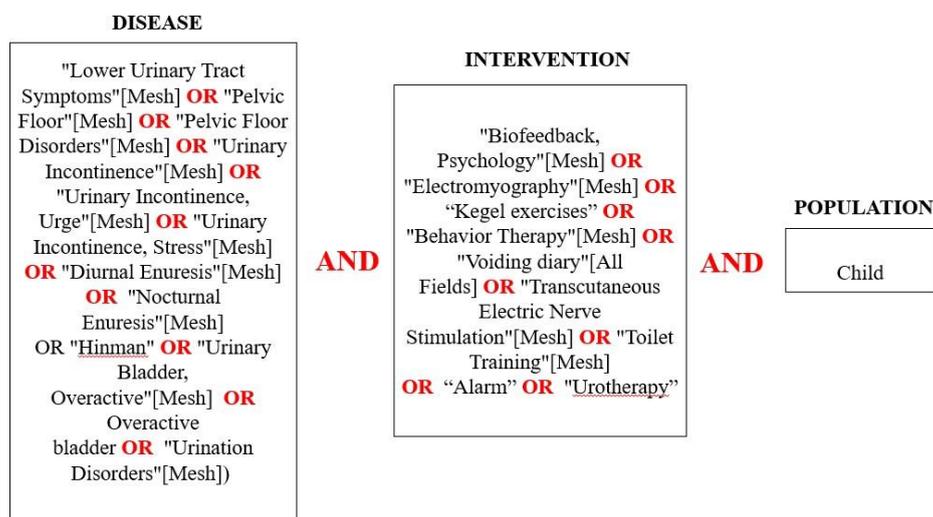
Os artigos foram escolhidos de acordo com os seguintes critérios de inclusão: 1. População: Crianças e adolescentes de 5 a 18 anos com diagnóstico de disfunção de esvaziamento, conforme preconizado pela ICCS (AUSTIN et al., 2014; CHASE et al., 2010), sendo necessário avaliar o paciente com a urofluxometria repetidas vezes detectando um padrão *staccato* ou a realização da avaliação urodinâmica; 2. Intervenção: qualquer intervenção não farmacológica para o tratamento das disfunções de esvaziamento comparado

com a uroterapia convencional ou sem tratamento. A uroterapia convencional envolve o aconselhamento, as orientações em relação aos hábitos miccionais, registro dos sintomas, suporte e encorajamento. 3. Tipo de estudo: ensaios clínicos controlados e randomizados e quase-randomizados.

Considerou-se como desfecho primário a cura das perdas urinárias e como desfecho secundário melhora da curva miccional apresentada na urofluxometria (mudança do padrão *stacatto* para formato de sino).

Foi realizada uma busca, sem restrição linguística de estudos que abordassem alternativas não farmacológicas para o tratamento de crianças diagnosticadas com disfunção de esvaziamento e que não apresentassem constipação encoprese, alterações neurológicas e anatômicas. As bases de dados consultadas foram Medline Via Pubmed (1966- Agosto 2017), Scopus, CINAHL (1981- Agosto 2017), Lilacs (1982- Agosto 2017), *Web of Science* e *Cochrane Central registerofcontrolledtrials* – CENTRAL (1993 – Agosto 2017), assim como as referências bibliográficas de todos os estudos incluídos. No caso de dados faltantes, os autores foram contactados. Os descritores utilizados para a busca estão mencionados na figura 7. Todo o processo foi realizado por dois avaliadores independentes (MM, LS) e, caso houvesse divergência, um terceiro avaliador era consultado (BF).

Figura 7: Estratégia de busca.



Fonte: da autora.

Os títulos e resumos encontrados após a pesquisa nas bases de dados foram examinados independentemente por dois revisores na tela do computador com o intuito de

identificar os estudos potencialmente relevantes. Uma terceira seleção foi realizada após a leitura dos artigos para aqueles artigos que eram potencialmente elegíveis pelo título e resumo, mas precisavam ter acesso ao texto completo.

Os artigos foram analisados quanto ao risco de viés por meio do instrumento de risco de viés da Cochrane (CARVALHO APV, SILVA V, 2013; HIGGINS; GREEN, 2008). Os pontos principais avaliados pelos componentes foram: randomização, sigilo de alocação, mascaramento dos participantes e dos avaliadores e descrição seletiva do desfecho. Os critérios de classificação das características dos estudos foram baixo risco de viés, alto risco de viés e risco de viés incerto.

A qualidade da evidência para os desfechos cura das perdas urinárias e mudança do padrão da curva miccional foram avaliadas usando o GRADE. Sua proposta é classificar o nível de evidência como alto, moderado, baixo e muito baixo e é baseado em cinco fatores que são: limitação do estudo, inconsistência, imprecisão, evidência indireta e viés de publicação. Para cada desfecho, cada um desses itens foi avaliado de acordo com a seguinte pontuação caso houvesse comprometimento: não (não reduz pontos), sério (redução de um ponto) e muito sério (redução de dois pontos)(BALSHEM et al., 2011; GUYATT et al., 2011a, 2011b).

Os formulários de extração de dados continham as informações gerais e específicas do estudo. As informações gerais eram relacionadas ao título da revisão, data da extração, identificação do revisor e das características do estudo. Já as informações específicas envolviam aspectos como a características dos estudos, qualidade metodológica, intervenções, desfechos clínicos/ resultados e análise.

Os artigos selecionados pela busca bibliográfica 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.

O jogo, na perspectiva virtual, foi desenvolvido pela empresa *PUGA CreativeStudio* e foi testado por meio de um *biofeedback* portátil específico para captar o sinal eletromiográfico da musculatura do assoalho pélvico (Figura 8). Esse sistema foi desenvolvido e aperfeiçoado pelo Departamento de Engenharia Eletrônica e Sistemas em parceria com o Departamento de Fisioterapia, ambos da UFPE com registro de patente BR10201700219. A captação dos dados é realizada através de eletrodos posicionados em locais anatômicos específicos do assoalho pélvico. O equipamento possui uma placa com um circuito eletrônico que adquire, condiciona e transmite o sinal eletromiográfico via *Bluetooth* para um dispositivo tipo

smartphone ou *tablet*. Este dispositivo serve como central de processamento, armazenando os dados adquiridos do usuário e gerando gráficos e relatórios sobre o sinal de EMG. Os dados são processados pelo jogo, estimulando a musculatura do períneo com a finalidade de motivar e tornar a atividade mais atrativa (MORETTI, 2016).

Figura 8: *Biofeedback* portátil específico para captar o sinal eletromiográfico da musculatura do assoalho pélvico.



Fonte: da autora.

3.3 Implementação

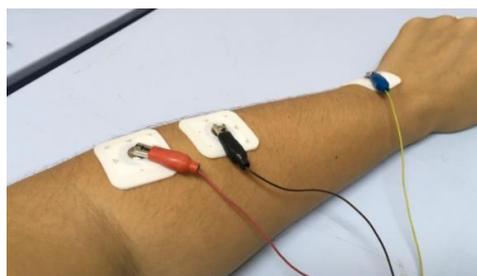
Nessa fase foi realizada a validação de aparência, conteúdo e usabilidade pelos especialistas, assim como a avaliação da satisfação das crianças e responsáveis ao utilizar o jogo móvel desenvolvido. Essa etapa compreendeu o período de Dezembro/ 2017 a Janeiro/2018.

A avaliação por especialistas na área teve como objetivo validar a aparência e conteúdo do dispositivo. Como critério de elegibilidade, ficou estabelecido que o participante tivesse especialização em Fisioterapia Uroginecológica e experiência na área de Pediatria por no mínimo um ano. A amostra prevista foi de 10 fisioterapeutas.

O contato foi realizado por meio de uma carta convite por email e/ou estabelecido o contato telefônico com o fisioterapeuta que desejasse e aceitasse participar da pesquisa. Para

isso, era agendado um horário no local mais conveniente para ele realizar a avaliação do dispositivo. Durante a abordagem, era explicado brevemente o objetivo da pesquisa além do funcionamento do dispositivo pelos dois pesquisadores previamente treinados. Os fisioterapeutas foram estimulados a posicionar os eletrodos na região dos extensores do punho para conseguir controlar o jogo, enquanto o eletrodo terra foi posicionado no Processo Estilóide da Ulna (Figura 9). Em seguida, respondiam um questionário sobre o dispositivo (APÊNDICE F) com o intuito de estabelecer a validação de aparência e de conteúdo e preenchiam o teste de usabilidade (ANEXO B). O processo durava aproximadamente 45 minutos e todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE G).

Figura 9: Posicionamento dos eletrodos para avaliação dos fisioterapeutas.



Fonte: da autora.

O questionário elaborado pela pesquisadora para estimar a validação de aparência e conteúdo continha 22 perguntas sobre as primeiras impressões em relação ao uso do aplicativo, treino muscular e aspectos gerais. Além disso, ao final de cada item do questionário, foi colocada uma área para inclusão de comentários como forma de obter *feedback* dos participantes. As possíveis respostas para cada um dos itens eram: discordo totalmente, discordo parcialmente, neutro, parcialmente adequado e concordo totalmente. Essas respostas foram desenvolvidas em conformidade com a escala de *Likert*. As respostas desse questionário deveriam apresentar uma concordância de no mínimo 80% afirmando que aquele item era considerado parcialmente ou totalmente adequado, caso contrário esse item precisaria ser revisto e os juízes convidados a reavaliar o produto. Isso foi estabelecido com o intuito de referir se o item seria pertinente ao que ele se referia, a fim de reconhecer a

coerência, confiabilidade e objetividade da interface virtual. Essa etapa poderia ocorrer por mais de uma vez até que esses valores fossem alcançados.

Para avaliação da usabilidade foi aplicado a *System Usability Scale (SUS)* (ANEXO B). A SUS é uma escala validada para a língua portuguesa (MARTINS et al., 2015), simples e de fácil entendimento. O questionário consiste de 10 perguntas, e para cada uma delas o usuário pode responder em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa Discordo Completamente e 5 significa Concordo Completamente. Para as perguntas ímpares é subtraído um da pontuação que o usuário respondeu, enquanto para as respostas pares é subtraído a resposta de 5. Ou seja, se o usuário respondeu 2, deverá ser contabilizado três. Após isso, todos os valores devem ser somados e multiplicados por 2.5. O SUS considera que a usabilidade está adequada ao se atingir um escore de no mínimo 68. Essa etapa poderia ocorrer por mais de uma vez até que esses valores fossem alcançados.

Após a validação pelos especialistas, foi iniciada a avaliação do jogo pelas crianças e os seus responsáveis para analisar a satisfação da criança ao utilizar o jogo. Foram recrutadas 15 crianças que estavam realizando tratamento fisioterapêutico com diagnóstico de DTUI, encaminhamento médico, com idade entre 7 e 12 anos e ser do sexo feminino. A escolha do sexo foi com o intuito de homogeneizar a amostra. Considerou-se como exclusão: alterações neurológicas que comprometessem a sensibilidade do assoalho pélvico e a presença de lesões anatômicas não corrigidas do sistema genitourinário. Essa fase foi realizada na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Estácio do Recife e no Laboratório de Fisioterapia da Saúde da Mulher e do Assoalho Pélvico (LAFISMA) da UFPE, no período de Novembro de 2016 a Janeiro de 2017.

Os responsáveis das crianças responderam um questionário contendo perguntas referentes ao estudo com o intuito de verificar se a criança se enquadrava na pesquisa (APÊNDICE H). Em seguida, ocorreu uma explicação sobre o estudo aos responsáveis e aquelas crianças que estavam dentro dos critérios de elegibilidade foram questionadas quanto ao interesse em participar. Caso houvesse interesse, foi solicitada a assinatura do responsável no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE I).

Os responsáveis juntamente com a criança receberam instruções sobre o objetivo e a utilização do Sistema proposto por meio do pesquisador responsável em um ambiente reservado de consultório. Posteriormente, as crianças foram encorajadas a utilizar o jogo. Para isso, era solicitado que a criança retirasse a roupa para a colocação do eletrodo. A criança

ficava coberta em todo o procedimento. Caso a criança preferisse, o posicionamento dos eletrodos podia ser realizado pela mãe.

Após o uso do jogo, o responsável e a criança responderam alguns questionários. O responsável apenas observava a criança jogando e depois respondia o questionário. Primeiramente era mostrada para a criança e o seu responsável a escala visual analógica e solicitada uma pontuação de 0 a 10 (zero nenhuma satisfação e dez uma satisfação máxima) para determinar o grau de satisfação do Sistema e da interface virtual, assim como sugestões para a melhoria do jogo (APÊNDICE I e J). Além disso, a criança respondia o *Task Evaluation Questionnaire* modificado (ANEXO C). O *Task Evaluation Questionnaire* é uma ferramenta para avaliar a satisfação da criança ao utilizar o jogo. Ela era orientada a dar uma nota de 0 a 10 para cada uma das afirmações sendo mostrado para ela a Escala Visual Analógica. Todo esse procedimento tinha duração média de 60 minutos.

Para essa fase, foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 18 para *Windows* para digitação do banco de dados através de uma dupla entrada, por 2 digitadores diferentes, para posterior análise e correção de eventuais erros de digitação. Foram obtidas a distribuição de frequência para as variáveis categóricas e calculadas medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis numéricas, para análise descritiva.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados da fase Inspiração

Com o objetivo de reunir informações para a criação do aplicativo, foram coletados questionários com os fisioterapeutas, *web designers* e pedagogos, além de uma busca com o intuito de identificar quais os aplicativos seriam mais adequados para essa população. Os resultados seguem abaixo:

4.1.1 Resultados dos questionários respondidos pelos fisioterapeutas

Os resultados dos fisioterapeutas foram apresentados na *12th International Conference Series on Disability Virtual Reality and Associated Technologies (2016)* sob a forma de artigo intitulado: “*Physical therapists’ opinion regarding the creation of a new virtual game to treat pelvic floor muscles dysfunction among school age*” (ANEXO D).

Uma amostra de doze fisioterapeutas concordou em participar do estudo, mas apenas dez (83,4%) completaram o questionário. A caracterização da amostra dos 10 participantes está descrita na tabela 2. Não existe consenso na literatura em relação à amostra, entretanto dez é um número frequentemente recomendado para a validação de ferramentas (PERRENOT et al., 2012; SCHIJVEN; JAKIMOWICZ, 2002).

Tabela 2: Caracterização da amostra de fisioterapeutas que responderam ao questionário para desenvolvimento do jogo. Recife, 2016.

Variáveis		N	(%)
Tempo de experiência		5-10 anos	(100)
Nível de Instução	Especialista	5	(50)
	Mestre	4	(40)
	Doutor	1	(10)

De acordo com os questionários analisados, 80% dos profissionais consideraram positiva a ideia de criar um aplicativo, mesmo sendo observado que apenas 40% utilizam algum tipo de tecnologia nos seus atendimentos. Os 10% que não utilizam tecnologias alegaram que era desnecessário.

Em relação ao questionamento do que dificulta a evolução dos pacientes na fisioterapia, apenas 20% relataram não haver dificuldade. Dos 80% que relataram dificuldade, a maioria (70%) apontou a falta de ferramentas para a motivação do paciente como o maior problema, enquanto 20% referiram-se à indiferença do paciente com o seu tratamento e 20% relataram a dificuldade de entendimento da atividade proposta. Entre outros problemas citados, 10% dos indivíduos ainda relataram a interferência do comportamento da criança e do desejo de imediatismo nos resultados. No que diz respeito às estratégias usadas durante o tratamento para motivar a criança, 60% relataram utilizar jogos recreacionais durante a reabilitação.

De acordo com as respostas dos questionários, 90% dos fisioterapeutas consideram as atividades domiciliares importantes e 100% deles prescrevem-nas. Quando questionados como realizavam as instruções para a atividade domiciliar, 60% disseram que orientam por meio de demonstração, 60% verbalmente, 70% orientam os familiares, 70% utilizam material impresso e 20% orientam a atividade por escrito.

Para analisar se a atividade foi feita de forma correta, 10% observa a evolução do exercício, 20% utilizam o *biofeedback*, 10% utiliza os diários miccionais e mapeiam as perdas urinárias, 50% solicitam que os pacientes repitam a atividade no consultório e 30% apenas questionam o paciente. Quanto à realização dos exercícios domiciliares, 80% dos fisioterapeutas relataram que seus pacientes quase sempre realizavam as atividades prescritas, enquanto 20% descreveram que a frequência era rara. Dos fisioterapeutas consultados, 90% consideram que o mais importante é que a atividade seja feita de forma correta e 10% não expressaram sua opinião.

Ao analisar o protocolo de tratamento utilizado pelos fisioterapeutas (número de repetições, velocidade do movimento, número de séries, contração de fibras fásicas e tônicas) não foi observado consenso. De uma forma geral, 60% responderam que dependia da condição clínica de cada paciente.

4.1.2 Resultados dos questionários respondidos pelos Web designers

A amostra foi de dez *web designers* que se enquadraram nos critérios para participação nesse estudo. Desses, 50% da amostra eram graduados, 20% especialistas e 30% mestres. Todos tinham experiência com desenvolvimento de jogos para crianças.

Ao serem questionados sobre os fatores mais importantes para o sucesso de um jogo alguns aspectos foram mencionados, como: *benchmark*¹, realização de estudos de usabilidade, facilidade de entendimento, incentivo à curiosidade, divisão do jogo em fases, conhecimento das expectativas do público alvo, estímulo à liberdade e criatividade, introdução de elementos compatíveis com a realidade, diversão, identificação das tendências dos jogos vigentes, realização de pesquisas com o usuário e a colaboração de diferentes profissionais na fase de concepção.

Dentre os fatores que garantem o engajamento da criança na atividade, 80% dos participantes relataram a possibilidade de interagir com outros usuários e 70% consideraram importante ter um sistema de recompensas. Além disso, 40% sugeriram a presença de fases, 30% identificaram a possibilidade de escolha dos personagens e 30% responderam o estímulo à competição. Além desses, 10% identificaram o design do jogo, 10% a didática e 10% preconizaram a forma fácil de interação. Além disso, ao serem questionados sobre quais sugestões eles dariam em relação a exemplos de recompensas para serem utilizados foi sugerido: o uso de “vidas” nos jogos e a possibilidade do avatar ganhar adereços e de adquirir poderes facilitando outros níveis do jogo.

Ao serem questionados sobre como eles deveriam decidir as cores, os personagens, o nível de dificuldade do jogo e quais sons devem ser utilizados, as respostas encontradas foram: realizar pesquisas de usabilidade, acompanhar as tendências de outros jogos e outras formas de entretenimento para a faixa etária, *Benchmark*, opinião de outros profissionais da área, observar as cores dos jogos atuais, os personagens da atualidade e testar o melhor cenário com o público-alvo.

Também foram citados como aspectos importantes no jogo: o enredo, estímulo à competição, nível de aprendizado, sistemas de recompensas e possibilidade de construção do avatar.

¹É uma análise de comparação de diferentes empresas, serviços ou produtos de determinada área.

4.1.3 Resultados dos questionários respondidos pelos pedagogos

A amostra foi composta por 14 professores especialistas na área de educação com mais de dez anos de experiência.

Dessa amostra, 42,9% dos participantes relataram facilidade para engajar a criança em uma atividade. Para isso, as estratégias adotadas mencionadas foram: o uso de um bom material didático, conteúdos variados, desafios, explicação dos objetivos da atividade, utilização de recursos variados, estimulação da competição, incentivo à interação, permissão para que a criança construa a atividade, estabelecimento de um roteiro prévio e relacionamento com atividades do cotidiano.

Quando questionados sobre quais as estratégias adotadas para despertar o interesse em uma atividade foi mencionado o uso de recursos audiovisuais, atividades interativas, o incentivo à opinião da criança, atividades de recorte e colagem, jogos, brincadeiras, leitura, ilustração, receitas, atividades que incentivem a criatividade, atividades com movimento, estudos sobre o corpo humano e temas do cotidiano.

Para a motivação foi considerado importante por 21,5% que a criança estabeleça as regras do jogo, 78,6% consideraram importante as regras serem pré-estabelecidas, enquanto 50% acha importante ter regras bem definidas e 85,8% consideraram importante estabelecer desafios. Outras sugestões foram: permitir que a criança construa o jogo e atividades com música.

4.2 Resultados da Fase Ideação

O conteúdo do jogo móvel baseou-se nos princípios da fisiologia, levando em consideração o tempo de contração muscular, relaxamento muscular e número de repetições. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática que incluiu quatro estudos. A qualidade de evidência mostrou-se muito baixa para os desfechos analisados.

Os estudos incluíram 227 pacientes, todos com diagnóstico de disfunção de esvaziamento. Desses, todos foram submetidos a intervenção com uroterapia, 43 foram tratados com exercícios respiratórios e para o assoalho pélvico (VESNA et al., 2011), 10 foram tratados com osteopatia (NEMETT et al., 2008), 30 exercícios com a bola suíça e exercícios para o assoalho pélvico (LADI SEYEDIAN et al., 2014) e 55 utilizaram o

biofeedback(VAN GOOL et al., 2014). Esse último foi um estudo multicêntrico realizado com pacientes de diferentes diagnósticos, sendo considerados apenas os que tiveram diagnóstico de disfunção de esvaziamento.

Em relação as intervenções adotadas, um estudo (VAN GOOL et al., 2014) não detalhou a intervenção, apenas menciona que foram feitas de 6 a 12 sessões, utilizando o *biofeedback* para estimular o esvaziamento da bexiga; um outro estudo (LADI SEYEDIAN et al., 2014) também foi utilizado o *biofeedback* entretanto associado com a bola suíça. O indivíduo era orientado a contrair o assoalho pélvico por 10 segundos e relaxar por 30 segundos totalizando 20 repetições por 6 meses. Uma outra abordagem encontrada foi a associação dos exercícios do assoalho pélvico com a respiração (VESNA et al., 2011). A criança foi orientada a respirar e perceber o movimento da musculatura abdominal, além de orientações sobre os músculos do assoalho pélvico e contração da musculatura perineal, sem contrair a musculatura abdominal ou adutores do quadril. O paciente era orientado a realizar contrações de 3 segundos seguidos por 30 segundos de relaxamento totalizando 30 repetições. As sessões duravam aproximadamente 30 minutos e eram realizadas mensalmente. Também foi encontrado um estudo que utilizou a Osteopatia como abordagem, sendo realizada de acordo com a necessidade de cada criança compreendendo de uma forma geral mobilizações com o intuito de conseguir a amplitude de movimento desejada e adquirir o controle postural (NEMETT et al., 2008).

Quanto ao resultado do desfecho cura da perda urinária foi observado que alguns estudos não deixam claro quais os métodos de avaliação utilizados para inferir a melhora dos pacientes (NEMETT et al., 2008; LADI SYEDIAN et al, 2014). Além disso, a cura das perdas urinárias não foi evidenciada em nenhum dos estudos ao realizar-se a comparação dos grupos, exceto em um (VESNA et al, 2011) onde o grupo submetido a terapia com exercícios respiratórios associados com uroterapia tiveram melhores resultados. Neste estudo, ao realizar o cálculo do risco relativo (RR) foi constatado um valor de $RR=3,61$ (IC 1,84 a 7,08), enquanto os outros estudos não sugeriram essa melhora. A mudança da curva do padrão *staccato* para o formato de sino apenas foi avaliada nos estudos que utilizaram exercícios pélvicos associado a exercícios diafragmáticos (VESNA et al., 2011) e no estudo que utilizou bola suíça associada a exercícios pélvicos (LADI SEYEDIAN et al, 2014), sendo constatada melhora apresentando $RR=2,62$ (IC 1,39 a 4,97) e $RR=6,67$ (IC 2,65 a 16,9), respectivamente. Junto ao conteúdo do jogo, a interface virtual obteve o direcionamento de construção baseado no conteúdo obtido na fase anterior que foi sistematizado por meio de uma lista de requisitos com suas respectivas soluções (Quadro 2).

Quadro 2. Lista de requisitos do ambiente virtual

Requisito	Solução
Melhorar a adesão ao tratamento	Desenvolver um protocolo clínico com base na evidência da literatura e na prática de profissionais experientes Motivar o paciente através de um ambiente virtual interativo com feedback imediato
Realizar o tratamento em níveis de dificuldade	Interação com 3 níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil)
Informar a realização não correta do exercício	Encerrar a atividade, produzir <i>feedback</i> preparar para repetição
Supervisão das atividades domiciliares	
Criar um relatório de desempenho para o paciente e terapeuta	Proporcionar feedback imediato ao terapeuta e paciente e capacidade de envio via e-mail
Elementos compatíveis com a realidade	Desenvolver um jogo que tenha atividades que sejam familiares nessa faixa etária
Escolha do avatar	Construir mais de um avatar
Recompensas	Criar sistema de pontos e um escore ao final do jogo
Estímulo a competição	Incluir obstáculos e permitir que o usuário acompanhe a sua evolução.

Alguns aspectos precisaram ser considerados para a tomada de decisão quanto ao desenvolvimento do jogo. Conforme visto nas respostas dos participantes na fase anterior, foram sugeridos a realização de estudos de usabilidade, a colaboração de profissionais de diferentes áreas na fase de concepção e os testes com o público-alvo. Esses itens já faziam parte dos métodos desse estudo.

Visando conhecer um pouco melhor as expectativas do público-alvo e identificar as tendências e *Benchmark*, foi realizada uma busca em lojas de aplicativos e em sites que fornecem jogos com código aberto. Alguns foram incluídos como potenciais ideias para a criação do jogo a ser utilizado nesse estudo (Quadro 3 e 4).

Quadro 3: Lista dos jogos com código aberto, 2017.

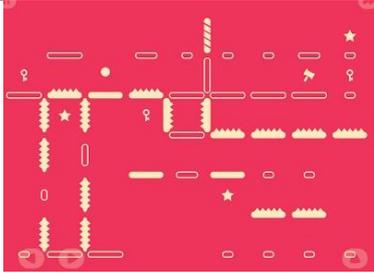
Código aberto	Descrição do jogo	Tela do jogo
SuperTux	É um jogo 2D inspirado no Super Mario, onde um pinguim tem que passar por um percurso,	

	enquanto vai acumulando algumas recompensas e vencendo obstáculos.	
Secret Mario Chronicles	É um jogo também inspirado no Super Mario, conforme mencionado acima.	
TuxRacer	É um jogo 3D, onde o jogador controla Tux, caracterizado por um pinguim, enquanto ele desliza por um curso de neve e gelo.	

Fonte: da autora.

Quadro 4: Lista dos aplicativos, 2017.

Aplicativos comerciais	Descrição do jogo	
Risky Road	Deve-se guiar um carro o mais rápido possível, mantendo o ovo dentro dele, ultrapassando os obstáculos e coletando moedas durante o caminho.	
AngryBirds	A série de jogos foca em pássaros que tentam salvar os seus pássaros de porcos.	
Abelhas Estressadas	A tela do aplicativo deve ser preenchida com mel e frutas sem deixar elas estourarem.	

Jump	É um jogo de enigmas.	
Color Switch	A bola deve ultrapassar os obstáculos utilizando cores iguais, tendo cuidado com as cores erradas.	

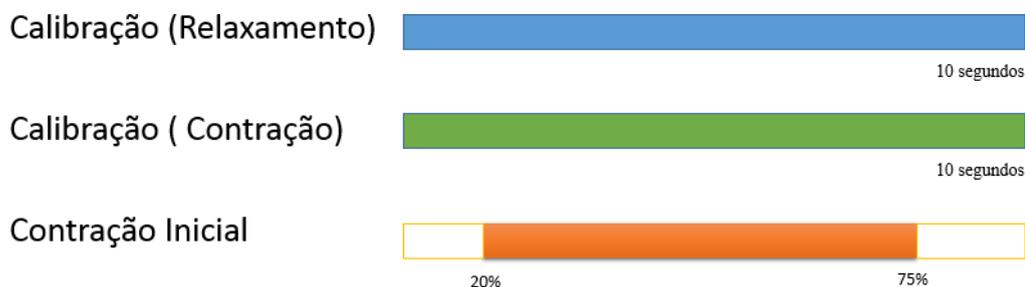
Fonte: da autora.

O jogo móvel foi desenvolvido visando contemplar crianças em idade escolar com DTUI. Por ser um grupo amplo de doenças, 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.

Para iniciar o jogo, a calibração da contração e do relaxamento muscular foi estabelecida da seguinte forma: 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 10 segundos; d) um padrão de oscilação do relaxamento com manutenção da contração por mais de 3 segundos para encerrar a atividade; e) um tempo total máximo de 30 segundos para execução do relaxamento muscular (Figura. 10).

Esse protocolo foi utilizado para a construção do jogo móvel que tem como principal objetivo estimular a conscientização e o relaxamento muscular do assoalho pélvico. O domínio de aplicação serve para o tratamento de disfunções da musculatura pélvica em crianças, 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 apenas com a supervisão do responsável.

Figura 10: Calibração da contração e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico para o jogo móvel.



A proposta contemplou um jogo intitulado *Skate Jump*, uma atividade de *skate* comumente praticada por crianças a partir dos 7 anos de idade. O jogo foi compreendido em três etapas, a primeira de registro e calibração, a segunda de treinamento e a terceira de *feedback* (Figura 11).

Esse jogo fica armazenado no aplicativo intitulado *MyoPelvic*. Ele é um aplicativo que armazena jogos para crianças e adultos, possibilitando que o usuário opte pelo uso do eletrodo interno ou externo. Nesse estudo, como os usuários eram crianças utilizou-se o eletrodo externo. Além disso, ele também dispõe de uma tela de configurações possibilitando a troca de usuários e o envio do histórico das informações finais das partidas por e-mail (Figura 12).

Figura 11: Etapas do jogo *Skate Jump*.

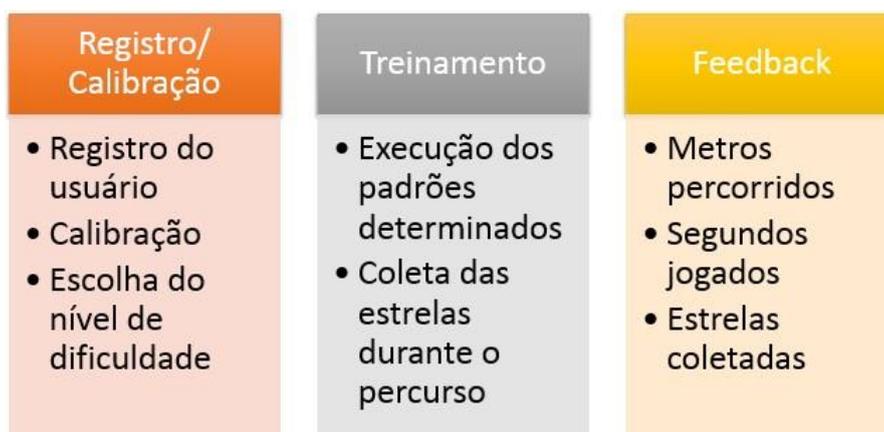


Figura 12: Tela de início do jogo e tela de troca de usuário e envio das informações por email;



O ícone do aplicativo aparece na tela principal do celular (Figura 13). Ao clicar nele, o aplicativo busca o dispositivo desenvolvido e se conecta a ele via *Bluetooth*. Antes de iniciar o jogo o usuário será convidado a se registrar incluindo o seu nome (Figura 14).

Caso o *bluetooth* do celular ou o dispositivo não esteja ligado aparece uma mensagem solicitando que a conexão seja realizada. Após a conexão, surge uma tela com os jogos disponibilizados pelo *Myopelvic* e instruções sobre o posicionamento do eletrodo (Figura 15).

Figura 13: Ícone do aplicativo *Myopelvic*.

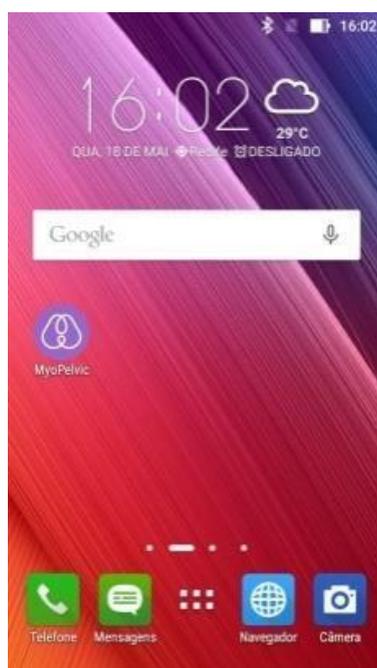


Figura 14: Tela para registro do usuário.



Figura 15: Telas explicativas sobre o posicionamento do eletrodo



Para facilitar o entendimento do comando, logo ao clicar no jogo é aberta uma tela que apresenta um ícone “como jogar” (Figura 16). A partir do clique na tela, são abertas novas telas explicando os comandos para o jogo (Figura 20, 21 e 22). Caso o usuário já saiba como jogar, não é necessário passar por essa apresentação.

Figura 16: Tela com o ícone “como jogar”.



É importante salientar que antes do início do jogo, há uma calibração para que o *software* identifique as características do indivíduo em relação à força de contração, tempo de sustentação e relaxamento (Figura 19, 20 e 21).

Figura 17: Tela de instrução do jogo.



Figura 18: Tela de instrução para o jogo.



Figura 19: Tela de instrução para o jogo.



Figura 20: Tela para calibração do jogo.

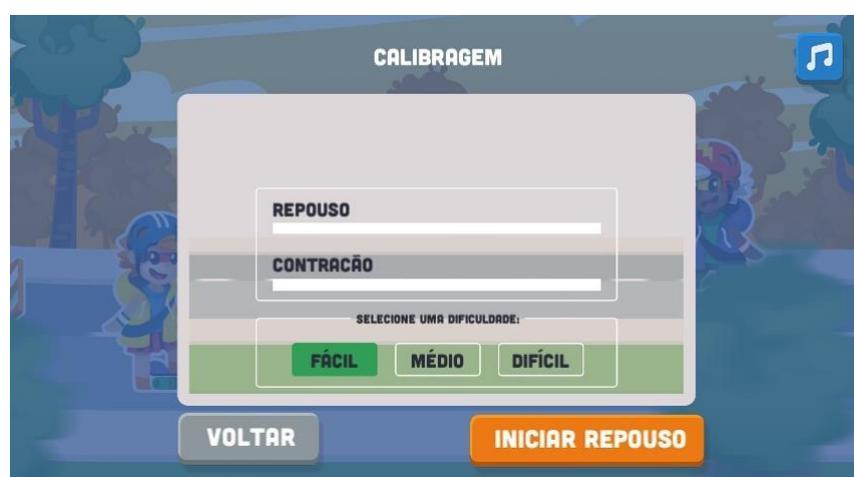
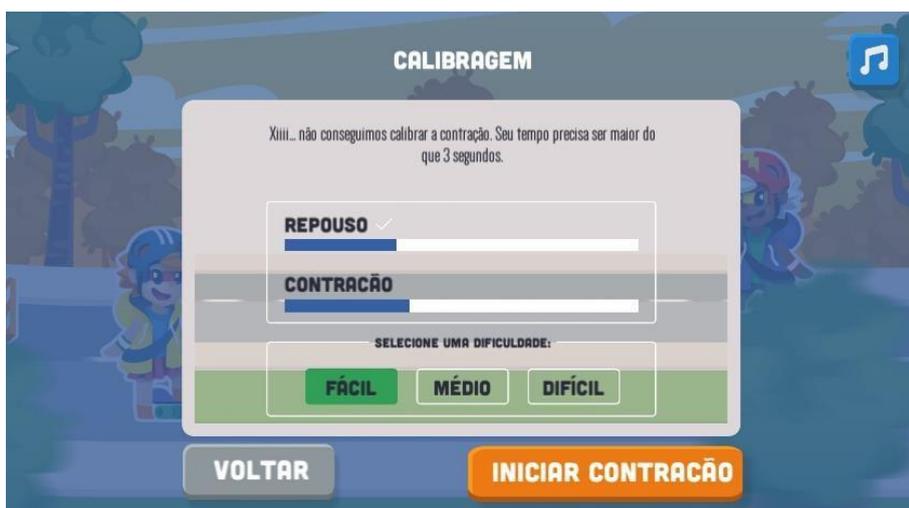


Figura 21: Tela de calibração após o usuário ter calibrado a contração e o relaxamento.



Figura 22: Tela de calibração reportando erro.



Com isso, a subida é ajustada à força que a criança consegue fazer e ao período de tempo em que ela consegue manter essa força. Já o relaxamento é ajustado de acordo com o quanto essa criança consegue relaxar. É importante salientar que a calibração se mantém armazenada por 30 minutos. Entretanto, se retornar ao aplicativo antes dos 30 minutos, haverá um aviso de que já existe uma calibração salva, mas que há a possibilidade de realizar nova calibração, se desejar (Figura 23).

Figura 23: Tela sugerindo nova calibração.



O jogo funciona da seguinte forma: para que o avatar ganhe velocidade e suba as rampas, a criança deveria realizar a contração, já para descer a rampa e continuar andando no skate a criança deveria realizar o relaxamento do assoalho pélvico. Além disso, ela podia ir ultrapassando obstáculos tocando na tela do smartphone (Figuras 23, 24 e 25). O tempo de relaxamento (30 segundos) foram considerados um longo período para uma criança se manter realizando a mesma atividade em um jogo. Com isso, foram pensados em obstáculos que ela pudesse controlar utilizando as mãos.

Figura 24: Tela de início do jogo *Skate Jump*.



Figura 25: Tela do jogo indicando para o usuário realizar a contração do assoalho pélvico.



Figura 26: Tela do jogo indicando que o usuário relaxe o assoalho pélvico.



Foram criados dois avatares possibilitando que a criança escolha entre eles (Figura 26). Como forma de manter a motivação, foi criado um sistema de pontuação que permite que a criança acumule estrelas como forma de incentivo (Figura 27). A pontuação aparece no final do jogo permitindo comparar a evolução do tratamento contendo informações como a distância percorrida pelo skatista, o tempo do percurso, o número de estrelas coletadas, quantas barreiras foram derrubadas, o total de pontos, o tempo médio de contração durante o percurso e o número de contrações completas realizadas pelo jogador (Figura 28).

Figura 27: Imagem dos avatares disponíveis no jogo móvel.



Figura 28: Sistema de pontuação com as estrelas.



Figura 29: Tela final do jogo com a pontuação obtida.



O jogo foi organizado em três níveis. No nível fácil, a criança é incentivada a realizar uma contração submáxima (3 segundos) seguida por um relaxamento prolongado (30

segundos). Essa fase estimula a contração rápida seguida do relaxamento. Para o nível médio, o jogo incentiva a criança a realizar séries de 5 segundos de contração seguidos por 30 segundos de relaxamento. E, para o nível difícil, a criança é estimulada a contrair por 10 segundos e relaxar por 30 segundos.

Para o nível fácil, foi estabelecido que os jogos deveriam ter uma média de duração de dois minutos e 30 segundos, totalizando aproximadamente 5 contrações e 5 relaxamentos em cada partida. Para o nível médio foi estabelecido que o jogo deve ter uma média de 2 minutos e 30 segundos, totalizando aproximadamente 10 contrações e 10 relaxamentos. Para o nível difícil, foi estabelecido que o jogo deve ter uma média de 3 minutos, totalizando aproximadamente 4 contrações e 4 relaxamentos (Quadro 4).

Quadro 4: Definições dos tempos de contração e relaxamento de cada uma das fases do jogo.

Nível	Protocolo	Duração do jogo
Fácil	Séries de contrações de 3 segundos, seguidas por 30 segundos de relaxamento.	O jogo tem uma média de duração de dois minutos e 30 segundos, totalizando aproximadamente 5 contrações e 5 relaxamentos para cada jogo.
Médio	Séries de 5 segundos de contração seguidos de 30 segundos de relaxamento.	O jogo tem uma média de dois minutos e 30 segundos, totalizando aproximadamente 10 contrações e 10 relaxamentos.
Difícil	Séries de 10 segundos de contração, seguidos por 30 segundos de relaxamento.	O jogo tem uma média de três minutos, totalizando quatro contrações e quatro relaxamentos.

4.3 Resultados da fase de Implementação

A amostra foi de dez fisioterapeutas que concordaram em participar do estudo, conforme descrito na tabela 4.

Tabela 4: caracterização da amostra de fisioterapeutas.

Variáveis		N	(%)
Tempo de experiência	0 – 5 anos	1	(10)
	5-10 anos	4	(40)
	Mais que 10 anos	5	(50)
Nível de Instrução	Especialista	6	(60)
	Mestre	4	(40)

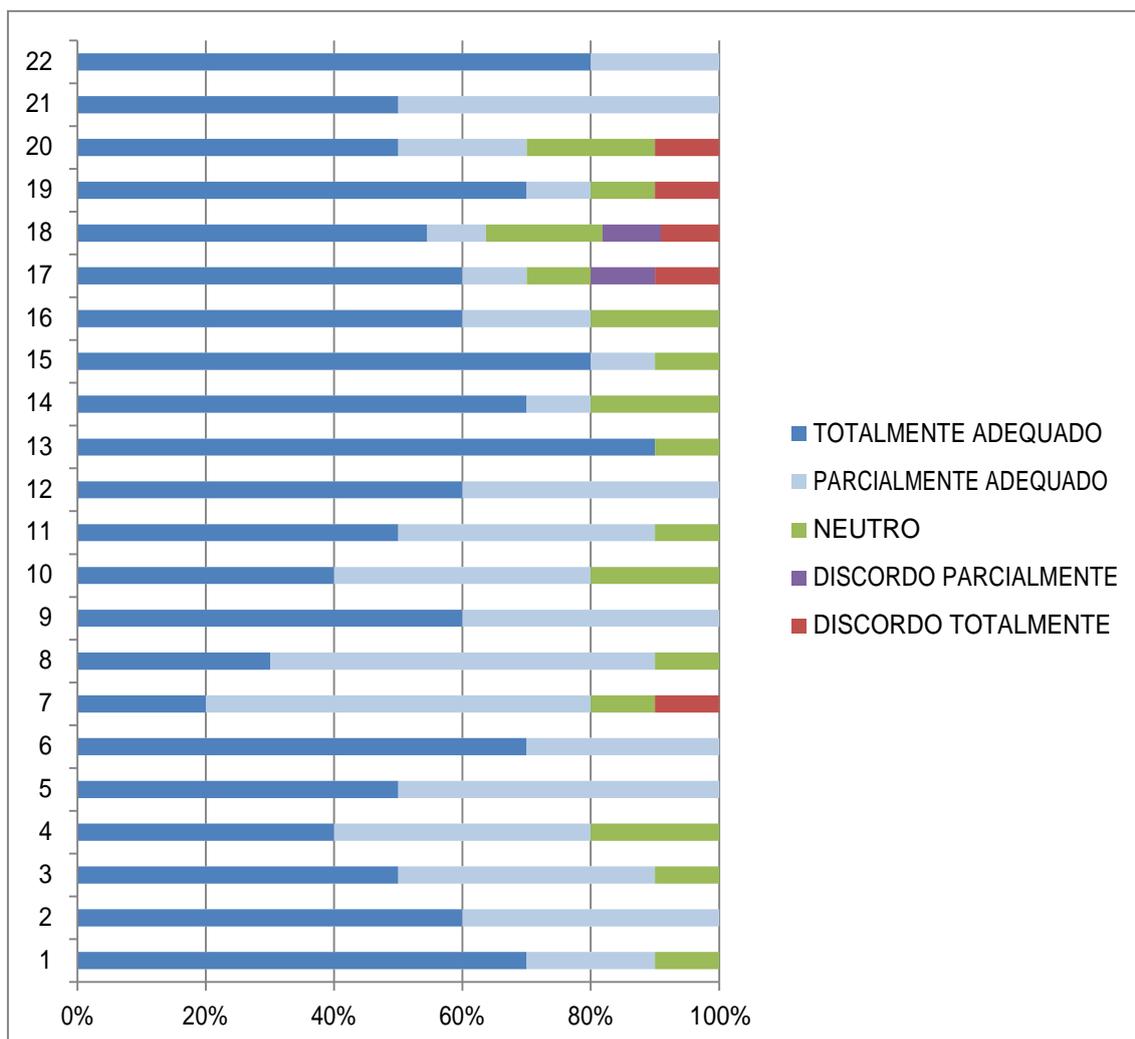
De acordo com a avaliação realizada pelos fisioterapeutas, o dispositivo apresentou segundo o SUS uma usabilidade com valor de $77.5 + 2.5$, o que indica uma boa usabilidade. Em relação ao questionário para validação de aparência e conteúdo, apenas as questões relacionadas ao treinamento da musculatura fásica, tônica e do relaxamento muscular (questões 17,18 e 20) apresentaram uma concordância abaixo de 80% (Figura 28).

Ao serem questionadas quanto às discordâncias, as fisioterapeutas relataram a importância de controlar o tempo de contração e relaxamento no aplicativo. Como não houve consenso sobre um novo protocolo, estabeleceu-se a evidência disponível para estabelecer o protocolo.

Quando questionadas se gostaram de utilizar o aparelho 100% relataram que sim e confirmaram que utilizariam com os pacientes. Entretanto, 90% consideraram uma alternativa viável para a reabilitação.

Em relação aos comentários, foram solicitados o uso de recursos audiovisuais, uma maior opção de avatares e *feedback* tátil. Devido às limitações financeiras do projeto, esses itens não conseguiram ser atendidos. Outros comentários foram em relação à necessidade de clicar antes para conseguir ultrapassar o obstáculo e utilizar letras maiores. Solicitamos a modificação a PUGA que foi realizada.

Figura 29: Resultado do questionário de validação de aparência e conteúdo aplicado com os fisioterapeutas.

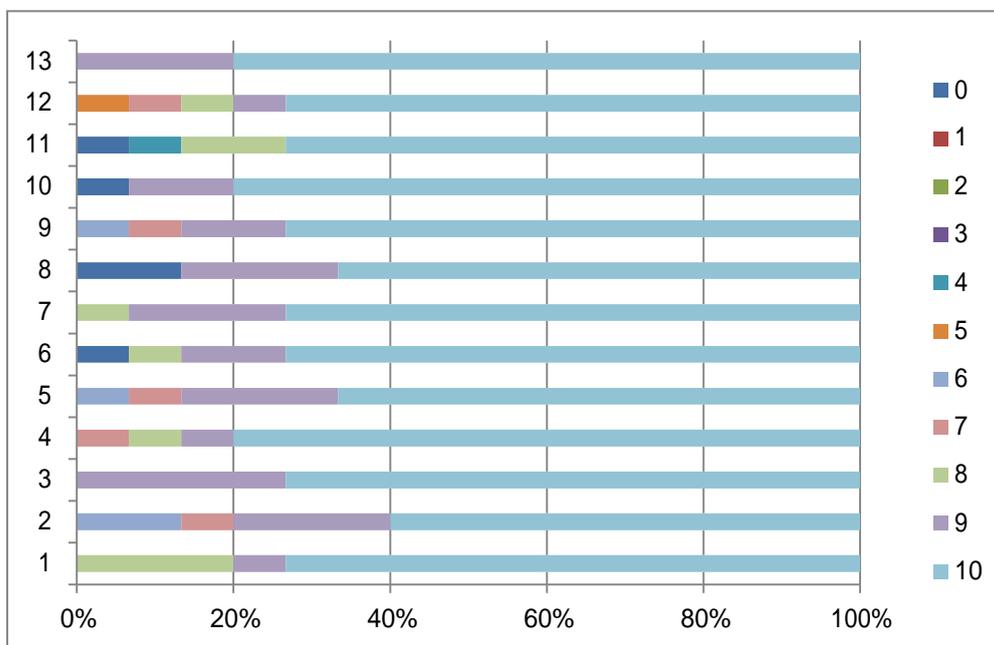


Legenda: 1= Aparência e design do aplicativo; 2= Realismo dos movimentos realizados; 3= Facilidade de uso do aplicativo; 4= Acesso aos dados de treino do paciente; 5= Explicação sobre a colocação dos eletrodos; 6= Facilidade para colocação dos eletrodos; 7= Treino para relaxamento da musculatura; 8= Treino de contração da musculatura; 9= Escolha do avatar; 10= Percepção de acertos e erros; 11= Ultrapassar obstáculos; 12= Andar pelo caminho a ser percorrido; 13= É um instrumento que pode ser utilizado para o treino da musculatura do assoalho pélvico; 14= É um instrumento que pode vir a ser utilizado para o treino da musculatura do assoalho pélvico; 15= É um instrumento que treina a contração da musculatura tônica; 16= É um instrumento que pode vir a treinar a contração da musculatura tônica; 17= É um instrumento que treina a contração da musculatura fásica; 18= É um instrumento que pode vir a treinar a contração da musculatura fásica; 19= É um instrumento que treina o relaxamento da musculatura; 20= É um instrumento que pode vir a treinar o relaxamento da musculatura; 21= É apropriado para realizar o treino domiciliar; 22= É apropriado para realizar o treino supervisionado por um fisioterapeuta. Fonte: da autora.

Após essa fase, foi dado início a avaliação com as crianças. A amostra foi de 15 crianças com média de idade de $9,9 \pm 1,85$ anos. O jogo foi avaliado em relação a pontuação média de $9,43 \pm 1,22$ pelas crianças e $9,93 \pm 0,277$ pelas mães utilizando a escala visual analógica. Já os resultados do *TaskEvaluationQuestionnaire* estão descritos na figura 30. Como sugestões foi indicada a customização dos avatares, que as

recompensas permitissem customização, a disponibilização de outros jogos e diferentes tipos de obstáculos.

Figura 30: Resultados do *TaskEvaluationQuestionnairemodified* aplicado com as crianças.



Legenda: 1= Eu gostei bastante de realizar essa atividade; 2= Eu acho que sou muito bom nessa atividade; 3= Eu descreveria essa atividade como muito interessante; 4= Eu gostaria de jogar novamente pois essa atividade trás benefícios para mim; 5= Eu acho que fiz bem essa atividade; 6= Eu fiz muito esforço; 7= Eu fui muito bom nessa atividade; 8= Foi muito importante para mim fazer essa atividade bem; 9= Eu estava nervoso quando estava fazendo essa atividade; 10= Eu acredito que essa atividade traga algum benefício para mim; 11= Essa atividade não exigiu toda a minha atenção; 12= Essa atividade foi divertida; 13= Eu acho que essa atividade é importante. O escore para cada uma das questões variava de zero a dez.

5 DISCUSSÃO

A proposta desse estudo foi a construção, validação, avaliação de usabilidade e satisfação de um jogo móvel destinado a crianças com DTUI, resultando num jogo com boa usabilidade e satisfação. A ideia foi criar um jogo que fosse divertido para a criança, mas ao mesmo tempo em que auxiliasse no tratamento das DTUI.

É consenso que o uso de jogos é uma ferramenta que tende a promover um maior envolvimento e engajamento da criança em determinada atividade (LEVAC et al., 2015; LEVAC; RIVARD; MISSIUNA, 2012; TAN et al., 2011). Nesse estudo, a maioria das crianças gostaram de realizar essa atividade, considerando-a divertida e teriam interesse de jogar novamente. Na área da fisioterapia uropediátrica já é utilizado *biofeedback* com animação, ainda não existindo um consenso acerca dos seus resultados quando comparado com o *biofeedback* convencional. Entretanto vários estudos relatam alguma vantagem em relação ao seu uso como, por exemplo, a manutenção de uma maior concentração da criança durante a atividade (MCKENNA et al., 1999a; OKTAR et al., 2017). A maioria das crianças em nosso estudo relatou que a atividade não exigiu toda atenção dela. Acredita-se que isso pode ser devido ao fato dela não precisar esforçar-se para manter-se concentrado ao realizar a atividade. Com isso pode-se conseguir reabilitar com um menor número de sessões para as crianças tratadas com o *biofeedback* com animação (KAYE; PALMER, 2008), também sendo vistos resultados superiores ao *biofeedback* convencional em relação à melhora dos sintomas (KAJBAFZADEH et al., 2011). Também foi visto que a criança precisou realizar esforço para utilizar o jogo. Isso pode ser devido ao *biofeedback* por promover o controle da contração de forma adequada.

Em um estudo observacional, crianças com disfunção de esvaziamento tratadas com *biofeedback* com animação melhoraram em 87% dos casos (HERNDON; DECAMBRE; MCKENNA, 2001). Manter a criança engajada foi apontado como uma tarefa fácil apenas para menos de metade dos professores questionados o que também é confirmado na literatura (ALFADHLI; ALSUMAIT, 2015; HARRIS; REID, 2005; KAYALI et al., 2016; LEVAC; RIVARD; MISSIUNA, 2012; MOSER, 2013; READ; MACFARLANE, 2006; SONNE; JENSEN, 2016; STIELER-HUNT et al., 2014; TAN et al., 2011).

É importante estar atento às necessidades e interesses da faixa etária das crianças, não sendo conveniente aceitar a ideia de que o jogo irá se enquadrar para toda a população.

Crianças de diferentes estágios irão interagir de forma diferente com os recursos tecnológicos devido as suas necessidades emocionais, habilidades, conhecimento e maturação cognitiva. Isso foi um aspecto citado pela equipe de *webdesigners* que respondeu o nosso questionário. Foi sugerido verificar as tendências, analisar as expectativas do público alvo e realizar as pesquisas de *Benchmark*, que foram incluídas no nosso estudo. Os profissionais envolvidos na criação de jogos infantis devem considerar o perfil das crianças para a criação do jogo mais adequado devendo usar seu conhecimento prévio(RODRIGUES, 2012).

Algumas pesquisas enfatizam a importância de englobar a criança no processo, de construção do jogo, sendo considerada um recurso vantajoso para facilitar os interesses desse público-alvo(MOSER, 2013; TAN et al., 2011). Contudo, a dificuldade em relação ao comportamento da criança e dificuldade de manter a atenção são fatores que atrapalham esse processo que foram relatados pelos profissionais e ratificados pela literatura(MCKENNA et al., 1999a; MOSER, 2013; TAN et al., 2011) No nosso estudo,elas foram incluídas na implementação do jogo.

A escolha do jogo *Skate Jump* foi pensada tentando visar algo que fosse comum no contexto da criança, já que foi um aspecto sugerido pelos profissionais e é debatido na literatura (MOSER, 2013). O *skate* é um brinquedo comumente usado na infância, a partir dos 7 anos de idade, pois a criança já apresenta um bom equilíbrio estático e dinâmico e é utilizado independente do gênero.

Além das crianças, foram levadas em consideração a opinião de profissionais de diversas áreas na fase de concepção e implementação. Isso já fazia parte da metodologia, mas também foi sugerido pelos *web designers* consultados, sendo uma fase de fundamental importância para a construção do jogo. Alguns aspectos citados já faziam parte da metodologia adotada nessa pesquisa e outros já eram mencionados na literatura. A inclusão de recompensas como estratégias de motivação foi um deles (LEWTHWAITE, 1990).

No jogo *Skate Jump*, foi adotado o uso de estrelas e um score final que permite o acompanhamento da evolução.Além disso, foi citado como um aspecto importante que o jogo fosse divertido, o que também é confirmado pela literatura. Acredita-se que o jogo utilizado atingiu esse objetivo dados os scores obtidos nas avaliações.

Um aspecto relevante para a criação do jogo é a dificuldade de ferramentas que motivem a criança dificultando a adesão ao tratamento. Crianças normalmente não estão preocupadas

com suas alterações miccionais e ainda não conseguem perceber a importância do tratamento (MCKENNA et al., 1999b). Isso também foi constatado pelos fisioterapeutas que responderam o questionário, além deles relatarem a cobrança de imediatismo nos resultados. A dificuldade de adesão ao tratamento é frequentemente estudada na literatura e um dos fatores que são responsáveis por aumentar a adesão é apresentar resultados mais rápidos (CHIARELLI; MURPHY; COCKBURN, 2003). Como citado anteriormente não existe consenso que os jogos promovem uma reabilitação mais rápida, entretanto os recursos de *mHealth* são ferramentas promissoras para aumentar a adesão ao tratamento (SJÖSTRÖM; LINDHOLM; SAMUELSSON, 2017). Esses recursos oferecem a possibilidade de diminuir algumas barreiras como a distância e o custo (WHITEHEAD; SEATON, 2016). O jogo nesse caso é uma estratégia para um maior engajamento nessa atividade.

Entretanto, alguns fatores não conseguiram ser completamente elucidados com as respostas encontradas nos questionários, como por exemplo os protocolos utilizados para o tratamento das DTUI. Visando resolver essas divergências, o protocolo de contração e relaxamento foi baseado na evidência disponível na literatura. Na fase de validação um dos aspectos que precisaram ser revistos foi a adequação do jogo para o tratamento de fibras tônicas, fásicas e relaxamento da musculatura. Supõem-se que essas discordâncias aconteceram devido a falta de evidência na área, sendo a tomada de decisões clínicas baseada apenas na experiência do profissional. Não é observada uma uniformidade nas avaliações e parâmetros de tratamento (FAZELI et al., 2015).

Alguns aspectos não conseguiram ser contemplados nessa versão do jogo devido a limitação financeira. Uma sugestão dada pelos profissionais na fase de concepção e confirmada pelas crianças na fase de implementação foi a possibilidade de personalizar os avatares e que as recompensas permitissem customização. Foi visto que crianças nessa faixa etária gostam de jogos que permitem a personalização. Entretanto, isso não foi financeiramente viável. Uma sugestão a esse respeito foi a possibilidade de adquirir poderes e vidas. Além disso, também foi sugerido que os tempos de contração e relaxamento pudesse ser programado pelo fisioterapeuta, a disponibilização de outros jogos e diferentes tipos de obstáculos. Todos esses aspectos serão levados em consideração para as futuras atualizações do aplicativo.

Entre algumas outras sugestões que consideramos interessantes para uma próxima versão seria a inclusão de recursos audiovisuais e um ícone para pausar o jogo. O jogo *Skate Jump* é

pioneiro como aplicativo para o tratamento de crianças com DTUI. Só foi encontrado nas bases de dados SCOPUS e Pubmed no ano de 2017 um diário miccional para o acompanhamento da evolução das crianças (JOHNSON et al., 2015). Isso é uma dificuldade encontrada com recursos *mHealth* de uma forma geral. Eles vêm sendo largamente criados, entretanto poucos apresentam pesquisa científica mostrando a validação do processo de construção, podendo comprometer a qualidade desses recursos (SJÖSTRÖM; LINDHOLM; SAMUELSSON, 2017).

Um dos aplicativos encontrados foi o Tät, que apresentou bons resultados para o tratamento de incontinência urinária de esforço (ASKLUND et al., 2014; NYSTRÖM et al., 2014), conseguindo manter esses resultados em longo prazo com melhorias relevantes nos sintomas e na qualidade de vida de mulheres com incontinência urinária de esforço (HOFFMAN, SÖDERSTRÖM & SAMUELSON, 2017), sendo uma alternativa com um bom custo-benefício (SJÖSTRÖM, LINDHOLM & SAMUELSON, 2017). Entretanto ele tem caráter apenas informativo não apresentando uma forma de controlar se a contração é feita adequadamente.

Quando realizamos pesquisas nas principais lojas de aplicativo (*Apple Store e Google Play*) foram encontradas dezenas de aplicativos para o treino do assoalho pélvico. Todos eram voltados para a população adulta e não possuíam nenhum tipo de monitoramento, tendo apenas caráter informativo, sendo o EMG utilizado nesse estudo um diferencial pela capacidade de monitorar se a contração está sendo realizada da forma correta.

Preenchendo essa lacuna, existem algumas ferramentas no mercado que oferecem um *feedback* aos exercícios do assoalho pélvico realizados em sistemas integrados a aplicativos móveis. Denominados *Kgoal, Elvie, Skea – SmartKegelExerciseAid, Magic Kegel e PeriCoach*, esses produtos possuem um sistema de hardware e software, composto por um dispositivo de silicone para introdução no canal vaginal e um aplicativo móvel (MORETTI, 2016). Entretanto, esse tipo de dispositivo não é adequado para o uso com crianças. Nesse contexto, o aplicativo *Skate Jump* destaca-se por ser um jogo virtual construído e validado baseado nas evidências científicas vigentes sobre o treinamento e a conscientização da musculatura do assoalho pélvico em crianças.

Entretanto, é importante relatar que algumas crianças tiveram dificuldades para chegar até a fase final do jogo, provavelmente devido à sua condição clínica. É importante pensar em

estratégias que possam ser usadas como facilitadoras para que a criança não se desmotive a realizar a atividade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os achados encontrados, pode-se concluir que:

- a) Foi satisfatoriamente cumprida a idealização e construção do jogo virtual para conscientização e treinamento da musculatura do assoalho pélvico em crianças na faixa etária de 7 a 12 anos. Esse jogo foi intitulado *Skate Jump* e foi inserido no aplicativo móvel *Myopelvic*. O conceito do jogo foi inspirado no uso do *skate*, onde o usuário, através da contração e relaxamento da musculatura do assoalho pélvico, controla o skatista que precisa percorrer a maior distância possível em um percurso de subidas e descidas em rampas;
- b) O dispositivo foi validado pelos especialistas e apresentou uma boa usabilidade;
- c) O dispositivo foi avaliado pelas crianças e responsáveis, apresentando alto nível de satisfação.

6.1 Implicações para a prática

O jogo móvel desenvolvido, por apresentar um alto grau de satisfação e boa usabilidade, possui uma aplicabilidade prática promissora, uma vez que se trata de uma alternativa lúdica que pode vir a ser mais um recurso a ser incluído nos protocolos de atendimento fisioterapêutico para o tratamento das DTUI em crianças de idade escolar. Além disso, o bom nível de usabilidade do jogo torna propícia também a inserção do aplicativo em atividades domiciliares, uma vez que satisfaz a necessidade do usuário no contexto específico de utilização desse sistema. Dessa forma, o jogo virtual para aplicativo desenvolvido apresenta potencial para ser lançado no mercado como um novo produto para essa área da fisioterapia.

6.2 Implicações para a pesquisa

As perspectivas futuras para a pesquisa quanto ao *Skate Jump* diante do bom nível de usabilidade e satisfação são positivas, entretanto algumas sugestões como a personalização dos avatares, aquisição de poderes e vidas, a disponibilização de outros jogos, diferentes tipos de obstáculos e a programação do tempo de contração e relaxamento pelo fisioterapeuta

devem ser levadas em consideração para as posteriores atualizações. Sugere-se a realização de ensaios clínicos para testar a eficácia da utilização do sistema em programas de tratamento de diversas DTUI em crianças, assim como avaliar a adesão ao tratamento e a inserção do aplicativo nas atividades domiciliares.

REFERÊNCIAS

ALFADHLI, S.; ALSUMAIT, A. Game-Based Learning Guidelines: Designing for Learning and Fun. **2015 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)**, n. 2014, p. 595–600, 2015.

ASHTON-MILLER, J. A.; DELANCEY, J. O. L. Functional anatomy of the female pelvic floor. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1101, p. 266–296, 2007.

ASKLUND, I. et al. Treatment of stress urinary incontinence via a smartphone application : a randomised controlled trial. **International Continence Society (ICS) Annual Meeting**, 2014.

AUSTIN, P. F. et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: Update report from the standardization committee of the international children's continence society. **Journal of Urology**, v. 191, n. 6, p. 1863–1865, jun. 2014.

AYODEJI, I. D. et al. Face validation of the Simbionix LAP Mentor virtual reality training module and its applicability in the surgical curriculum. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 21, p. 1641–1649, 2007.

BALLEK, N. K.; MCKENNA, P. H. Lower urinary tract dysfunction in childhood. **The Urologic Clinics of North America**, v. 37, n. 2, p. 215–28, maio 2010.

BALSHEM, H. et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 64, n. 4, p. 401–406, 2011.

BARROSO, U. et al. Nonpharmacological treatment of lower urinary tract dysfunction using biofeedback and transcutaneous electrical stimulation: A pilot study. **BJU International**, v. 98, n. 1, p. 166–171, 2006.

BARROSO, U.; LORDÊLO, P. Electrical nerve stimulation for overactive bladder in children. **Nature Reviews. Urology**, v. 8, n. 7, p. 402–7, jul. 2011.

BØ, K. **Evidence-based physical therapy for the pelvic floor: bridging science and clinical practice**. [s.l.] Churchill Livingstone, 2007.

BROWN, T.; WYATT, J. Design Thinking for Social Innovation. **Stanford Social Innovation Review**, 2010.

BUCKLEY, B. S.; LAPITAN, M. C. M. Prevalence of urinary incontinence in men, women, and children-current evidence: Findings of the fourth international consultation on incontinence. **Urology**, v. 76, n. 2, p. 265–270, 2010.

BUNDY, A. C. Leisure: Delineation of the Problem. p. 217–222, [s.d.].

BUNDY, A. C.; NELSON, L.; BINGAMAN, K. of Playfulness. **The Occupational Therapy Journal of Research**, v. 21, n. 4, p. 276–292, 2001.

CARTER, F. J. et al. Consensus guidelines for validation of virtual reality surgical simulators. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 19, n. 12, p. 1523–1532, 2005.

CARVALHO APV, SILVA V, G. A. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. **Diagnóstico & Tratamento**, v. 18, n. 1, p. 38–44, 2013.

CHAN, H. K. Y. et al. Feasibility study on iPhone accelerometer for gait detection. **2011 5th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth) and Workshops**, p. 184–187, 2011.

CHASE, J. et al. The Management of Dysfunctional Voiding in Children: A Report From the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. **Journal of Urology**, v. 183, n. 4, p. 1296–1302, abr. 2010.

CHASE, J.; SCHRALE, L. Childhood incontinence and pelvic floor muscle function: Can we learn from adult research? **Journal of Pediatric Urology**, v. 13, n. 1, p. 94–101, 2016.

CHIARELLI, P.; MURPHY, B.; COCKBURN, J. Women's knowledge, practises, and intentions regarding correct pelvic floor exercises. **Neurourology and Urodynamics**, v. 22, n. 3, p. 246–249, 2003.

CHIN-PEUCKERT, L.; SALLE, J. L. A modified biofeedback program for children with detrusor-sphincter dyssynergia: 5-year experience. **The Journal of urology**, v. 166, n. 4, p. 1470–1475, 2001.

COMBS, A. J.; GLASSBERG, A.D; GERDES, D.; HOROWITZ, M. Biofeedback therapy for dysfunctional voiding in children. **Pediatric Urology**, v. 52, n. 2, p. 312–315, 1998.

CORTON, M. M. Anatomy of Pelvic Floor Dysfunction. **Obstetrics and Gynecology Clinics of North America**, v. 36, n. 3, p. 401–419, set. 2009.

DE JONG, T. P. V. M. et al. Effect of biofeedback training on paradoxical pelvic floor movement in children with dysfunctional voiding. **Urology**, v. 70, n. 4, p. 790–3, out. 2007.

DE PAEPE, H. et al. Pelvic-floor therapy in girls with recurrent urinary tract infections and dysfunctional voiding. **British journal of urology**, v. 81 Suppl 3, p. 109–13, 1998.

DESANTIS, D. J. et al. Effectiveness of biofeedback for dysfunctional elimination syndrome in pediatrics: a systematic review. **Journal of pediatric urology**, v. 7, n. 3, p. 342–8, jun. 2011.

EBILOGLU, T. et al. Biofeedback as a first-line treatment for overactive bladder syndrome refractory to standard urotherapy in children. **Journal of Pediatric Urology**, v. 12, n. 5, p. 290.e1-290.e7, 2016.

FAZELI, M. S. et al. Biofeedback for Nonneuropathic Daytime Voiding Disorders in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **The Journal of Urology**, v. 193, n. 1, p. 274–280, 2015.

FRANCO, C. et al. iBalance-ABF: a smartphone-based audio-biofeedback balance system. **IEEE transactions on bio-medical engineering**, v. 60, n. 1, p. 211–5, jan. 2013.

FRANCO, I. Pediatric overactive bladder syndrome: pathophysiology and management. **Paediatric Drugs**, v. 9, n. 6, p. 379–390, 2007a.

FRANCO, I. Overactive Bladder in Children. Part 2: Management. **Journal of Urology**, v. 178, n. 3, p. 769–774, 2007b.

GLAZIER, D. B. et al. Utility of biofeedback for the daytime syndrome of urinary frequency and urgency of childhood. **Urology**, v. 57, n. 4, p. 791–793, 2001.

GUYATT, G. H. et al. GRADE guidelines: A new series of articles in the Journal of Clinical Epidemiology. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 64, n. 4, p. 380–382, 2011a.

GUYATT, G. H. et al. GRADE guidelines: 4. Rating the quality of evidence - Study

limitations (risk of bias). **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 64, n. 4, p. 407–415, 2011b.

HARRIS, K.; REID, D. The Influence of Virtual Reality Play on Children'S Motivation.

Canadian Journal of Occupational Therapy, v. 72, n. 1, p. 21–29, 1 fev. 2005.

HERNDON, C. D.; DECAMBRE, M.; MCKENNA, P. H. Interactive computer games for treatment of pelvic floor dysfunction. **The Journal of Urology**, v. 166, n. 5, p. 1893–1898, 2001.

HIGGINS, J. P.; GREEN, S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of**. [s.l: s.n.]. v. Version 5.

HOEBEKE, P. et al. Outpatient pelvic-floor therapy in girls with daytime incontinence and dysfunctional voiding. **Urology**, v. 48, n. 6, p. 923–927, 1996.

JOHNSON, E. K. et al. Evaluation of a mobile voiding diary for pediatric patients with voiding dysfunction: a prospective comparative study. **Journal of Urology**, v. 192, n. 3, p. 908–913, 2015.

KAJBAFZADEH, A. M. et al. Animated biofeedback: An ideal treatment for children with dysfunctional elimination syndrome. **Journal of Urology**, v. 186, n. 6, p. 2379–2385, dez. 2011.

KAJIWARA, M. et al. The micturition habits and prevalence of daytime urinary incontinence in Japanese primary school children. **The Journal of urology**, v. 171, n. January, p. 403–407, 2004.

KAYALI, F. et al. Design considerations for a serious game for children after hematopoietic stem cell transplantation. **Entertainment Computing**, v. 15, 2016.

KAYE, J. D.; PALMER, L. S. Animated biofeedback yields more rapid results than nonanimated biofeedback in the treatment of dysfunctional voiding in girls. **The Journal of urology**, v. 180, n. 1, p. 300–5, jul. 2008.

KEANE, D. P.; O'SULLIVAN, S. Urinary incontinence: anatomy, physiology and pathophysiology. **Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology**, v. 14, n. 2, p. 207–226, abr. 2000.

KIBAR, Y. et al. Results of Biofeedback Treatment on Reflux Resolution Rates in Children

with Dysfunctional Voiding and Vesicoureteral Reflux. **Urology**, v. 70, n. 3, p. 563–566, 2007.

KIBAR, Y. et al. Management of abnormal postvoid residual urine in children with dysfunctional voiding. **International Braz J Urol**, v. 36, n. 5, p. 646–647, 2010.

KOENIG, J. F.; MCKENNA, P. H. Biofeedback therapy for dysfunctional voiding in children. **Current Urology Reports**, v. 12, n. 2, p. 144–152, abr. 2011.

KRONE, C. Validação de Heurísticas de Usabilidade para Celulares Touchscreen. 2013.

KRZEMIŃSKA, K. et al. High efficacy of biofeedback therapy for treatment of dysfunctional voiding in children. **Central European Journal of Urology**, v. 65, n. 4, p. 212–215, 2012.

KUMAR, A.; SMITH, R.; PATEL, V. R. Current status of robotic simulators in acquisition of robotic surgical skills. **Current opinion in urology**, v. 25, n. 2, p. 168–174, 2015.

LADI-SEYEDIAN, S. et al. Management of Non-neuropathic Underactive Bladder in Children With Voiding Dysfunction by Animated Biofeedback: A Randomized Clinical Trial. **Urology**, v. 85, n. 1, p. 205–210, 2015.

LADI SEYEDIAN, S. S. et al. Combined functional pelvic floor muscle exercises with Swiss ball and urotherapy for management of dysfunctional voiding in children: a randomized clinical trial. **European Journal of Pediatrics**, v. 173, n. 10, p. 1347–1353, 2014.

LEE, L. C.; KOYLE, M. A. The role of Bladder and Bowel Dysfunction (BBD) in pediatric urinary tract infections. **Current Bladder Dysfunction Reports**, v. 9, n. 3, p. 188–196, 1 jun. 2014.

LEVAC, D. et al. Game Use in Rehabilitation. **Physical Therapy**, v. 95, n. 3, 2015.

LEVAC, D.; RIVARD, L.; MISSIUNA, C. Defining the active ingredients of interactive computer play interventions for children with neuromotor impairments: A scoping review. **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, n. 1, p. 214–223, 2012.

LEWTHWAITE, R. Motivational Considerations in Physical Activity Involvement. **Physical Therapy**, v. 70, n. 12, 1990.

LIBERATI, J. Biofeedback therapy in pediatric urology. **Urologic nursing**, v. 25, n. 3, p. 206–10; quiz 211, 2005.

LORDÊLO, P. et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation in children with overactive bladder: a randomized clinical trial. **The Journal of urology**, v. 184, n. 2, p. 683–689, 2010.

MARTINS, A. I. et al. European Portuguese Validation of the System Usability Scale (SUS). **Procedia Computer Science**, v. 67, n. Dsai, p. 293–300, 2015.

MATERNIK, M.; KRZEMINSKA, K.; ZUROWSKA, A. The management of childhood urinary incontinence. **Pediatric Nephrology(Berlin, Germany)**, v. 30, n. 1, p. 41–50, jan. 2015.

MCKENNA, P. H. et al. Pelvic floor muscle retraining for pediatric voiding dysfunction using interactive computer games. **Journal of Urology**, v. 162, n. 3 II, p. 1056–1063, 1999a.

MCKENNA, P. H. et al. Pelvic Floor Muscle Retraining for Pediatric Voiding Dysfunction Using Interactive Computer Games. **The Journal of Urology**, p. 1056–1062, set. 1999b.

MCKENNA, P. H. Can pediatric dysfunctional voiding be treated with a short course of pelvic-floor-muscle training with biofeedback? **Nature Clinical Practice Urology**, v. 2, n. 9, p. 418–419, 2005.

MEIJER, E. F. J. et al. Central inhibition of refractory overactive bladder complaints, results of an inpatient training program. **Journal of Pediatric Urology**, v. 11, n. 1, p. 21.e1-21.e5, 2015.

MORETTI, E. **Desenvolvimento de um Jogo virtual destinado a aparelhos com sistema operacional Android para conscientização e fortalecimento da musculatura do assoalho pélvico**. [s.l: s.n.].

MOSER, C. Child-centered game development (CCGD): Developing games with children at school. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 17, n. 8, p. 1647–1661, 2013.

MOTA, D. M.; VICTORA, C. G.; HALLAL, P. C. Investigação de disfunção miccional em uma amostra populacional de crianças de 3 a 9 anos. p. 225–232, 2005.

NELSON, J. D. et al. Improved uroflow parameters and post-void residual following biofeedback therapy in pediatric patients with dysfunctional voiding does not correspond to outcome. **The Journal of urology**, v. 172, n. 4 Pt 2, p. 1653–1656; discussion 1656, out. 2004.

NEMETT, D. R. et al. A randomized controlled trial of the effectiveness of osteopathy-based manual physical therapy in treating pediatric dysfunctional voiding. **Journal of Pediatric Urology**, v. 4, n. 2, p. 100–106, 2008.

NEVÉUS, T. et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. **The Journal of urology**, v. 176, n. 1, p. 314–24, jul. 2006.

NYSTRÖM, E. et al. High expectations for pelvic floor muscle training with mobile application predicts successful treatment in women with stress urinary incontinence. **International Continence Society (ICS) Annual Meeting**, 2014.

OBERG, H. W. Pelvic floor exercises for children: a method of treating dysfunctional voiding. **British Journal of Urology**, v. 5, n. March, p. 9–15, 1995.

OKTAR, T. et al. Animated versus non-animated biofeedback therapy for dysfunctional voiding treatment: Does it change the outcome? **Journal of Pediatric Surgery**, 2017.

PALMER, L. S. Biofeedback in the management of urinary continence in children. **Current Urology Reports**, v. 11, n. 2, p. 122–127, mar. 2010.

PASQUALI, L. Psicometria. **Revista da Escola de Enfermagem da U S P**, v. 43, p. 992–9, 2009.

PERRENOT, C. et al. The virtual reality simulator dV-Trainer 0 is a valid assessment tool for robotic surgical skills. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 26, p. 2587–2593, 2012.

PETERSEN, M.; HEMPLER, N. F. Development and testing of a mobile application to support diabetes self-management for people with newly diagnosed type 2 diabetes: A design thinking case study. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 17, n. 1, p. 1–10, 2017.

PFISTER, C. et al. The usefulness of a minimal urodynamic evaluation and pelvic floor biofeedback in children with chronic voiding dysfunction. **BJU International**, v. 84, n. 9, p. 1054–1057, 1999.

READ, J. C.; MACFARLANE, S. Using the fun toolkit and other survey methods to gather opinions in child computer interaction. **Proceeding of the 2006 conference on Interaction**

design and children IDC 06, p. 81, 2006.

REID, D. The influence of virtual reality on playfulness in children with cerebral palsy: A pilot study. **Occupational Therapy International**, v. 11, n. 3, p. 131–144, 2004.

REILLY, M.; HOMSY, Y. Treatment of a child with daytime urinary incontinence. **Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association**, v. 20, n. 2, p. 185–93, 2008.

REIS, J. et al. A prospective randomized study of the use of biofeedback or parasacral transcutaneous electrical nerve stimulation in children with non-neurogenic voiding dysfunction. **Neurourology and Urodynamics**, v. 33, n. 6, p. 848–849, 2014.

RICHARDSON, I.; PALMER, L. S. Successful treatment for giggle incontinence with biofeedback. **Journal of Urology**, v. 182, n. 4 SUPPL., p. 2062–2066, 2009.

RODRIGUES, V. DA R. **A interação entre a criança da primeira infância e a informação digital**. [s.l.: s.n.].

SCHAEFFER, A. J.; DIAMOND, D. A. Pediatric urinary incontinence: Classification, evaluation, and management. **African Journal of Urology**, v. 20, n. 1, p. 1–13, mar. 2014.

SCHIJVEN, M.; JAKIMOWICZ, J. Face- , expert , and referent validity of the Xitact LS500 Laparoscopy Simulator. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, p. 1764–1770, 2002.

SCHULMAN, S. L. et al. Biofeedback methodology: does it matter how we teach children how to relax the pelvic floor during voiding? **The Journal of Urology**, v. 166, n. 6, p. 2423–2426, 2001.

SIEGEL, S. et al. Results of a prospective, randomized , multicenter study evaluating sacral neuromodulation with Interstim therapy compared to standard medical therapy at 6 months in subjects with mild symptoms of overactive bladder. **Neurourology and urodynamics**, v. 34, n. 3, p. 224–230, 2015.

SILAY, M. S. et al. Twelve-year experience with Hinman-Allen syndrome at a single center. **Urology**, v. 78, n. 6, p. 1397–1401, 2011.

SILVA, M. J. V. E. et al. **Design Thinking Inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV

Press, 2012.

SINGH; REID; BERGER. Magnetic resonance imaging of normal levator ani anatomy and function. **Obstetrics and gynecology**, v. 99, n. 3, p. 433–438, 2002.

SJÖSTRÖM, M.; LINDHOLM, L.; SAMUELSSON, E. Mobile App for Treatment of Stress Urinary Incontinence: A Cost-Effectiveness Analysis. **Journal of medical Internet Research**, v. 19, n. 5, p. e154, 8 maio 2017.

SONNE, T.; JENSEN, M. M. ChillFish: A Respiration Game for Children with ADHD. **Proceedings of the TEI '16: Tenth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction**, p. 271–278, 2016.

SOUZA, R.; DIAS, D. Pirâmide@limentar.kids : validação de uma tecnologia educacional sobre alimentação saudável para crianças do Ensino Fundamental. **III Congresso Brasileiro de Informática na educação**, p. 867–871, 2014.

STIELER-HUNT, C. et al. Examining key design decisions involved in developing a serious game for child sexual abuse prevention. **Frontiers in Psychology**, v. 5, n. FEB, p. 1–10, 2014.

STROHBEHN, K. Normal pelvic floor anatomy. **Obstetrics and Gynecology Clinics of North America**, v. 25, n. 4, p. 683–705, 1998.

TAN, J. L. et al. Child-centered interaction in the design of a game for social skills intervention. **Computers in Entertainment**, v. 9, n. 1, p. 1–17, 2011.

TUGTEPE, H. et al. Comparison of Biofeedback Therapy in Children with Treatment-refractory Dysfunctional Voiding and Overactive Bladder. **Urology**, v. 85, n. 4, p. 900–904, 2015a.

TUGTEPE, H. et al. The effectiveness of transcutaneous electrical neural stimulation therapy in patients with urinary incontinence resistant to initial medical treatment or biofeedback. **Journal of Pediatric Urology**, v. 11, n. 3, p. 137.e1-137.e5, 2015b.

VAN GOOL, J. D. et al. Multi-center randomized controlled trial of cognitive treatment, placebo, oxybutynin, bladder training, and pelvic floor training in children with functional urinary incontinence. **Neurourology and Urodynamics**, v. 33, n. 5, p. 482–487, jun. 2014.

VASCONCELOS, M. et al. Voiding dysfunction in children. Pelvic-floor exercises or biofeedback therapy: A randomized study. **Pediatric Nephrology**, v. 21, n. 12, p. 1858–1864, dez. 2006.

VASCONCELOS, M. M. D. A. et al. Lower urinary tract dysfunction - a common diagnosis in the pediatrics practice. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 35, n. 1, p. 57–64, 2013.

VEIGA, M. L. et al. Evaluation of constipation after parasacral transcutaneous electrical nerve stimulation in children with lower urinary tract dysfunction - A pilot study. **Journal of Pediatric Urology**, v. 9, n. 5, p. 622–626, 2013.

VESNA, Z. D. et al. The evaluation of combined standard urotherapy, abdominal and pelvic floor retraining in children with dysfunctional voiding. **Journal of Pediatric Urology**, v. 7, n. 3, p. 336–341, 2011.

WENNERGREN, H.; ÖBERG, B. Pelvic floor exercises for children: a method of treating dysfunctional voiding. **British Journal of Urology**, v. 76, n. 1, p. 9–15, 1995.

WHITEHEAD, L.; SEATON, P. The effectiveness of self-management mobile phone and tablet apps in long-term condition management: A Systematic Review. **Journal of medical Internet research**, v. 18, n. 5, p. e97, 16 maio 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. mHealth: New horizons for health through mobile technologies. **Observatory**, v. 3, n. June, p. 66–71, 2011.

YAGCI, S. et al. The effect of biofeedback treatment on voiding and urodynamic parameters in children with voiding dysfunction. **The Journal of urology**, v. 174, n. 5, p. 1994-7-8, nov. 2005.

YAMANISHI, T. et al. Biofeedback training for detrusor overactivity in children. **The Journal of urology**, v. 164, n. 5, p. 1686–1690, 2000.

YANG, S. S. D.; WANG, C. C. Outpatient biofeedback relaxation of the pelvic floor in treating pediatric dysfunctional voiding: A short-course program is effective. **Urologia Internationalis**, v. 74, n. 2, p. 118–122, 2005.

ZENG, F. et al. Comparative study of pelvic floor biofeedback training and tolterodine for treatment of detrusor after-contraction in posturination dribbling in children. **Journal of International Medical Research**, v. 40, n. 6, p. 2305–2310, 2012.

ZIVKOVIC, V. et al. Diaphragmatic breathing exercises and pelvic floor retraining in children with dysfunctional voiding. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 48, n. 3, p. 413–421, 2012.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PRÉVIO PARA OS FISIOTERAPEUTAS PARA A
ELABORAÇÃO DO APLICATIVO**

1. Qual a sua formação?

2. Qual sua principal atividade/profissão (considere principal atividade, aquela que você tem uma maior carga horária durante a semana)?

3. Há quanto tempo você atua na área de Uroginecologia em Pediatria?

- Entre 5 e 10 anos
- Mais de 10 anos

4. Qual o seu nível de escolaridade?

- Especialista
- Mestrado
- Doutorado

5. Quantos pacientes você atende/trabalha por semana?

- Menos de 10
- Entre 11 e 30
- Entre 31 e 50
- Mais de 50

6. Publicação de pesquisa envolvendo a temática:

- Disfunção do trato urinário inferior
- Tecnologia
- Reabilitação
- Validação
- Outros: _____

7. Você utiliza recursos tecnológicos durante o seu atendimento (exemplos: aplicativos de celular, tablets)?

- Sim. Especifique: _____
- Não. Por que? _____

8. No atendimento das Disfunções do trato urinário inferior em crianças, qual a sua maior dificuldade na evolução do paciente?

- Falta de ferramentas que motivem o paciente
- Falta de interesse do paciente
- Dificuldade do entendimento do paciente sobre a atividade que precisa ser realizada
- Tempo de sessão insuficiente
- Não sinto dificuldades para realizar o atendimento
- Outras: _____

9. Qual(is) estratégias você adota para motivar a criança a realizar os exercícios?

10. Nos atendimentos de crianças, é interessante ter atividades executadas fora do período da sessão (atividades nas quais os pacientes devem praticar sozinhos)?

- Sim
 Não. Por que? _____
 Talvez. Por que? _____

11. Você costuma passar atividades fora da sessão para os pacientes?

- Sim
 Não. Por que? _____

12. Caso tenha respondido sim, como são passadas essas atividades?

- Demonstração
 Instrução verbal
 Desenhos
 Orientação aos pais
 Material impresso
 Por escrito
 Outros: _____

13. Como você avalia que a atividade passada foi executada corretamente?

14. Ao passar uma atividade extra consultório para o paciente, como você indica:

- a) Quantidade de repetições: _____
b) Velocidade do movimento: _____
c) Número de séries: _____
d) Contração de fibras fásicas: _____
e) Contração de fibras tônicas: _____

15. Como você se respalda para a construção do protocolo de atendimento dos pacientes, em relação a:

- a. Quantidade de repetições: _____
b. Velocidade do movimento: _____
c. Número de séries: _____
d. Contração de fibras fásicas: _____
e. Contração de fibras tônicas: _____

16. Quando atividades extra consultório são passadas, como você sente o retorno dos alunos/pacientes?

- Satisfeitos
 Insatisfeitos. Por que? _____

17. Quando atividades extra consultório são passadas, o que é mais importante?

- Número de repetições da mesma atividade
 Sequência de diferentes movimentos
 O exercício ser realizado de forma correta
 Outra: _____

18. Quando você orienta que os pacientes realizem alguma atividade em casa com que frequência eles fazem?

- Sempre
 Quase sempre
 Raramente
 Nunca

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

20. Você acha que seria interessante a criação de um aplicativo para trabalhar o controle das disfunções do trato urinário inferior em crianças?

- Sim Não

Por que?

21. Como você acha que um jogo baseado em ambiente virtual pode ser construído para treinar fibras tônicas?

22. Como você acha que um jogo baseado em ambiente virtual pode ser construído para treinar fibras fásicas?

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PRÉVIO PARA OS PROFESSORES PARA A
ELABORAÇÃO DO APLICATIVO**

1. Qual a sua formação?

2. Qual sua principal atividade/profissão (considere principal atividade, aquela que você tem uma maior carga horária durante a semana)?

3. Há quanto tempo você atua na área de pedagogia?
 Entre 5 e 10 anos
 Mais de 10 anos
4. Qual o seu nível de escolaridade?
 Especialista
 Mestrado
 Doutorado
5. Qual a série que você leciona?

6. Ao propor uma atividade para uma criança em idade escolar, quais as atividades que despertam maior interesse para essas crianças?

7. Como você se respalda na construção de uma atividade que seja motivante para a criança?

8. É fácil conseguir manter essas crianças engajadas por um longo período de tempo em uma mesma atividade?
 Sim
 Não
9. Quais as estratégias adotadas para conseguir motivar a criança na realização da atividade?

10. Ao se propor um jogo para criança em idade escolar, quais os fatores que você considera que mais motive ela a realizar a atividade?

- Ela estabelecer as regras do jogo
- Um jogo que estimule a competição
- Um jogo que permita desafios
- Um jogo que tenha regras bem definidas

Outros: _____

**APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO PRÉVIO PARA OS WEB DESIGNERS PARA
A ELABORAÇÃO DO APLICATIVO**

1. Qual a sua formação?

2. Qual sua principal atividade/profissão (considere principal atividade, aquela que você tem uma maior carga horária durante a semana)?

3. Há quanto tempo você atua desenvolvendo jogos para criança?

- Menos de 5 anos
 Entre 5 e 10 anos
 Mais de 10 anos

4. Qual o seu nível de escolaridade?

- Especialista
 Mestrado
 Doutorado

5. Ao desenvolver o jogo, qual o fator que você considera mais importante para o sucesso dele?

6. Ao se desenvolver um jogo para crianças em idade escolar (7 a 12 anos), quais são os aspectos que você considera relevante para o engajamento da criança na atividade?

- As cores utilizadas _____
 Os personagens dos jogos _____
 Jogos que estimulem competição _____
 Jogos que apresentem várias fases _____
 Outros: _____

7. Ao se desenvolver um jogo para crianças em idade escolar (7 a 12 anos) em que você se respalda para definir:

- As cores utilizadas _____
 Os personagens dos jogos _____
 O nível de dificuldade do jogo _____
 Sons _____

8. Você considera importante para a motivação e engajamento na atividade ser oferecido algum tipo de recompensa de acordo com a progressão no jogo (Ex. ao passar de fase ir ganhando mais vidas, ganhar acessórios que facilitem a competição, etc)?

- Sim Não

9. Se sim, quais estratégias de recompensa você utiliza?

10. Você considera importante para a motivação e engajamento na atividade ser oferecido algum tipo de interatividade com os outros usuários?

Sim

Não

**APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO A SER RESPONDIDO PELOS
PROFISSIONAIS EM RELAÇÃO À APARÊNCIA E CONTEÚDO DO
DISPOSITIVO**

Qual a sua opinião sobre...	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO PARCIALMENTE	NEUTRO	PARCIALMENTE ADEQUADO	CONCORDO TOTALMENTE
PRIMEIRAS IMPRESSÕES					
1.Aparência e design do aplicativo					
Comentários:					
2. Realismo dos movimentos realizados					
Comentários:					
3.Facilidade de uso do aplicativo					
Comentários:					
4.Acesso aos dados de treino do paciente					
Comentários:					
TREINO MUSCULAR					
5.Expliação sobre a colocação dos eletrodos					
Comentários:					
6.Facilidade para colocação dos eletrodos					
Comentários:					
7.Treino para relaxamento da musculatura					
Comentários:					
8.Treino de contração da musculatura					
Comentários:					
9.Escolha do avatar					
Comentários:					
10.Percepção de acertos e erros					
Comentários:					
ATIVIDADES					
11.Ultrapassar obstáculos					
Comentários:					
12.Andar pelo caminho a ser percorrido					
Comentários:					
DE UMA FORMA GERAL, O APLICATIVO...					
13.É um instrumento que pode ser utilizado para o treino da musculatura do					

assoalho pélvico					
Comentários:					
14.É um instrumento que pode vir a ser utilizado para o treino da musculatura do assoalho pélvico					
Comentários:					
15.É um instrumento que treina a contração da musculatura tônica					
Comentários:					
16.É um instrumento que pode vir a treinar a contração da musculatura tônica					
Comentários:					
17.É um instrumento que treina a contração da musculatura fásica					
Comentários:					
18.É um instrumento que pode vir a treinar a contração da musculatura fásica					
Comentários:					
19.É um instrumento que treina o relaxamento da musculatura					
Comentários:					
20.É um instrumento que pode vir a treinar o relaxamento da musculatura					
Comentários:					
21.É apropriado para realizar o treino domiciliar					
Comentários:					
22.É apropriado para realizar o treino supervisionado por um fisioterapeuta					
Comentários:					

COMENTÁRIOS E SUGESTÕES

Você gostou de utilizar o aplicativo?

Sim

Não

Por que?

Você teria interesse em ter disponível o aplicativo para o uso dos seus pacientes?

Sim

Não

Por que?

Você acha que é viável o treino da musculatura do assoalho pélvico utilizando esse sistema?

Sim

Não

Por que?

**APÊNDICE E - CARTA CONVITE PARA AVALIAÇÃO DO DISPOSITIVO E
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

CARTA CONVITE PARA AVALIAÇÃO DO DISPOSITIVO

Eu, Marcela Cavalcanti Moreira, Fisioterapeuta, doutoranda do programa de saúde da criança e do adolescente da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, venho por meio deste convidá-lo a participar como juiz do projeto de pesquisa intitulado: “ Desenvolvimento e validação de um jogo virtual destinado a aparelhos de sistema android para conscientização e fortalecimento da musculatura do assoalho pélvico em crianças com disfunção do trato urinário inferior”. Trata-se da minha tese de doutorado que tem como objetivo desenvolver e validar em relação ao conteúdo e aparência um jogo virtual para um aplicativo compatível com aparelhos de sistema operacional *Android* destinado ao treinamento da musculatura do assoalho pélvico em crianças em idade escolar e testar sua usabilidade.

Desde já agradeço, pois sei o quanto é atribulada sua vida, no entanto, devido a sua bagagem teórica, é fundamental contar com a sua participação no engrandecimento desse trabalho.

Atenciosamente,

Marcela Cavalcanti Moreira

Fisioterapeuta

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS JUÍZES ESPECIALISTAS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

N.º do CAAE (nacional):

**N.º da Aprovação/data no Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Medicina Integral
Professor Fernando Figueira - IMIP:**

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM JOGO VIRTUAL DESTINADO A APARELHOS DE SISTEMA ANDROID PARA CONSCIENTIZAÇÃO E FORTALECIMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO EM CRIANÇAS COM DISFUNÇÃO DO TRATO URINÁRIO INFERIOR

Eu, Marcela Cavalcanti Moreira, doutoranda do programa de pós-graduação em saúde da criança e do adolescente da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), venho por meio deste convidá-lo a participar como juiz do estudo intitulado: “Desenvolvimento e validação de um jogo virtual destinado a aparelhos de sistema android para conscientização e fortalecimento da musculatura do assoalho pélvico em crianças com disfunção do trato urinário inferior”. Trata-se da minha tese que tem como objetivo desenvolver e validar no que diz respeito ao conteúdo e aparência um jogo virtual para um aplicativo compatível com aparelhos de sistema operacional *Android* de testar sua usabilidade em crianças em idade escolar.

Após aceitar participar desse estudo, iremos enviar o dispositivo que pretendemos validar, juntamente com o instrumento avaliativo, a fim de ser validado em sua aparência e conteúdo. O instrumento deverá ser preenchido após a sua avaliação para o dispositivo ser considerado uma alternativa de reabilitação da musculatura do assoalho pélvico.

Cabe ressaltar que caso não haja concordância entre os juízes em algum aspecto do dispositivo, este será analisado, reelaborado a partir das sugestões, e reencaminhado para nossa validação de conteúdo.

Informamos ainda que lhe são assegurados:

- O direito de não participar a pesquisa, se assim o desejar, sem que isso acarrete nenhum prejuízo;
- O acesso a qualquer momento de informações de procedimentos e benefícios relacionados a pesquisa, inclusive para resolver dúvidas que possam ocorrer;
- A garantia de sigilo e anonimato quanto ao seu nome e quanto as informações prestadas durante a entrevista. Não serão divulgados nome nem qualquer informação que possam identifica-lo ou que estejam relacionados a sua intimidade;
- A liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, durante o andamento da pesquisa, sem que isso traga prejuízos com as instituições envolvidas;
- O estudo não trará riscos, sendo o único transtorno o tempo despendido para responder ao questionário e seus resultados trarão benefícios para o desenvolvimento científico. Portanto, sua colaboração e participação poderão trazer benefícios para o desenvolvimento científico, pois permitirão o desenvolvimento de mais um recurso para o tratamento das disfunções do trato urinário inferior;

- O comitê de ética e pesquisa do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) se dispõe a prestar esclarecimentos. Você poderá entrar em que está situado na Rua dos Coelhos, 300 Boa Vista. Diretoria de Pesquisa do IMIP, Prédio Administrativo Orlando Onofre, 1º Andar, telefone (81)2122-4756. Email:comitedeetica@imip.org.br O CEP/IMIP funciona de 2ª a 6ª, nos seguintes horários: 07:00 às 11:30 hs (manhã) e 13:30 às 16:00 hs (tarde);

- No caso de dúvidas estaremos disponíveis para esclarecimentos através da pesquisadora responsável, Marcela Cavalcanti Moreira, pelo telefone (81) 999646688

Certo de contar com sua colaboração, desde já agradeço.

Marcela Cavalcanti Moreira

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO (JUÍZES)

Eu, _____, declaro que tomei conhecimento do estudo mencionado, e tendo sido previamente esclarecido sobre os seus objetivos, métodos propostos, condições éticas e legais, estou de acordo em participar como juiz dessa pesquisa, validando o conteúdo e aparência desse instrumento, mediante o preenchimento de um questionário pré-elaborado.

Recife, _____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do responsável

Local e data

NOME EM LETRA DE FORMA

Atesto que expliquei a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação do mesmo. Tenho bastante clareza que ele recebeu as informações necessárias, fornecidas em linguagem adequada e que ele/ela compreendeu essa explicação.

Marcela Cavalcanti Moreira

Local e Data

CPF: 059.013.844-82

Testemunha

Testemunha

APÊNDICE F - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

N.º do CAAE (nacional):

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

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO VIRTUAL DESTINADO A APARELHOS DE SISTEMA ANDROID PARA CONSCIENTIZAÇÃO E FORTALECIMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO EM CRIANÇAS COM DISFUNÇÃO DO TRATO URINÁRIO INFERIOR

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as informações não compreendidas.

1) Introdução: A pessoa que você é responsável está sendo convidada a participar da pesquisa “Desenvolvimento de um jogo virtual destinado a aparelhos de sistema android para conscientização e fortalecimento da musculatura do assoalho pélvico em crianças com disfunção do trato urinário inferior”. Se decidir deixá-lo participar, é importante que leia estas informações e se dê conta do papel do participante da mesma. É preciso entender a natureza e os riscos dessa participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito. Você pode recusar a participação nesta pesquisa agora ou a qualquer momento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em relação ao pesquisador ou com a(s) Instituição(ões) que apóia(m) esta pesquisa.**2) Objetivo:** Desenvolver um jogo virtual para um aplicativo compatível com aparelhos de sistema operacional *Androide* testar sua usabilidade em crianças em idade escolar. **3) Procedimentos do Estudo:** Se concordar que a criança participe deste estudo, inicialmente serão feitas algumas perguntas para avaliar se a criança se enquadra na pesquisa. Logo após, você será orientado (a) juntamente com a criança, sobre o posicionamento do eletrodo da forma mais adequada e será explicada sobre o funcionamento do jogo. Após a criança utilizar o jogo será feito um questionário com o responsável sobre o que você achou do jogo, além de ser feita durante o momento da intervenção, uma avaliação sobre o interesse da criança no jogo. Você será convidado posteriormente a testar uma nova versão do jogo que será feita conforme as sugestões dos responsáveis e das crianças envolvidas na pesquisa. Os dados obtidos servirão para trabalho científico, permitindo que mais pessoas conheçam essa opção de tratamento. **4) Caráter Confidencial dos Registros:** O pesquisador se compromete a manter em sigilo os dados de caráter pessoal e aqueles integrantes da identidade específica. Os dados relativos às informações técnicas sobre os objetivos desta pesquisa, estes sim, serão processados, integrados aos dados dos demais pesquisados e serão publicados, divulgados e difundidos para efeito de estudos, ciência e discussão. Todos os dados ficarão armazenados em CD-ROM sob a responsabilidade da pesquisadora responsável. **5) Riscos:** O presente estudo não trará riscos ao participante, uma vez que a técnica proposta é simples, podendo ser realizada por qualquer fisioterapeuta previamente treinado, levando-se em conta os critérios de exclusão, onde os pacientes com alterações neurológicas ou anatômicas da região do assoalho pélvico serão automaticamente excluídos do mesmo. Além disso, pelo menos uma pessoa responsável pelo projeto estará presente acompanhando o paciente durante toda a sessão e caso ocorra alguma intercorrência a mesma se encarregará de levar o paciente ao serviço de saúde mais próximo. **6) Benefícios para os pesquisados:** O benefício consiste em tentar promover novas alternativas e estratégias para a melhora das disfunções miccionais. **7) Ações de rotina:** O tratamento poderá ou não trazer benefícios, mas as informações obtidas por meio do estudo poderão ser importantes para a descoberta de novos tratamentos/ tecnologias, permitindo que outros fisioterapeutas possam expandir a aplicação destes recursos para outros serviços. Além disso, se diagnosticado algum problema, o

pesquisador se compromete a informá-lo bem como proceder ao tratamento a seu alcance e/ou encaminhá-lo para tratamento apropriado. **8) Relevância da pesquisa:** Essa pesquisa é importante por se tratar de uma tecnologia ainda pouco estudada, sendo necessárias mais pesquisas, principalmente na área de pediatria, podendo ser uma boa alternativa para esse grupo de indivíduos, mostrando-se como uma forma mais dinâmica de reabilitação. **9) Custos/Reembolso:** A participação no estudo será gratuita. Não haverá cobrança por nenhum procedimento feito durante o estudo e também não receberá pagamento pela participação. **10) Devolução dos resultados e sigilo dos dados:** A qualquer momento durante o estudo, o pesquisador se disponibilizará a devolver os resultados para os voluntários e/ou responsáveis da pesquisa. Esses dados poderão ser em relação à avaliação ou a qualquer fase do tratamento. Todos os dados ficaram guardados em CD-ROM sob a responsabilidade da pesquisadora responsável. **11) Para obter informações adicionais:** Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone da pesquisadora, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação a qualquer momento. Caso venha a sofrer danos relacionados ao estudo ou tenha mais perguntas, por favor, ligue para a pesquisadora, Marcela Cavalcanti Moreira, pelo telefone 81-99646688 ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/IMIP está situado na Rua dos Coelho, 300 Boa Vista. Diretoria de Pesquisa do IMIP, Prédio Administrativo Orlando Onofre, 1º Andar, telefone (81)2122-4756. Email:comitedeetica@imip.org.br O CEP/IMIP funciona de 2ª a 6ª, nos seguintes horários: 07:00 às 11:30 hs (manhã) e 13:30 às 16:00 hs (tarde)O CEP/IMIP objetiva defender os interesses dos participantes, respeitando seus direitos e contribuir para o desenvolvimento da pesquisa desde que atenda às condutas éticas. **12) Declaração de consentimento:** Li as informações contidas neste documento antes de assinar o termo de consentimento. Declaro que fui informado sobre os métodos e meios a serem utilizados e os riscos e benefícios que podem vir a ocorrer em consequência dos procedimentos. Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima, toda a linguagem técnica utilizada foi satisfatoriamente explicada e que responderam minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo, sem qualquer penalidade. Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas, para que o/a menor que sou responsável participe como voluntário (a).

Assinatura do responsável

Local e data

NOME EM LETRA DE FORMA

Atesto que expliquei a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação do mesmo ao responsável. Tenho bastante clareza que ele recebeu as informações necessárias, fornecidas em linguagem adequada e que ele/ela compreendeu essa explicação.

Marcela Cavalcanti Moreira/ CPF: 059.013.844-82

Local e Data

Testemunha

Testemunha

**APÊNDICE G - LISTA DE CHECAGEM DOS CRITÉRIOS DE
ELEGIBILIDADE**

LISTA DE CHECAGEM

Voluntária nº: _____

Nome: _____

Idade: _____ anos Peso: _____ Kg Altura: _____ m

- a) Diagnóstico confirmado de disfunção do trato urinário na infância;
- b) Faixa etária de 7 a 12 anos de idade.

5.2.5.2 Critérios de Exclusão

- a) Alterações neurológicas;
- b) Presença de lesões anatômicas do sistema genitourinário.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

SIM **NÃO**

Idade entre 7 e 12 anos

SIM **NÃO**

Disfunção do trato urinário inferior

SIM **NÃO**

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

SIM **NÃO**

Alterações Neurológicas

SIM **NÃO**

Presença de lesões do sistema genitourinário

SIM **NÃO**

**SE ELEGÍVEL, O RESPONSÁVEL CONCORDA EM QUE A
CRIANÇA PARTICIPE?**

SIM

NÃO

**APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO SOBRE SATISFAÇÃO E SUGESTÕES PARA
MELHORIA DO SISTEMA PARA OS RESPONSÁVEIS**

Voluntária nº: _____

Nome: _____

Responsável: _____

() Voluntária

() Responsável

1. Qual a avaliação que você daria para o seu grau de satisfação em relação ao sistema utilizado? Escolha o número mais adequado para expressar sua satisfação.



3. Você tem alguma observação ou sugestão a fazer para contribuir com a melhoria do sistema utilizado?

APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO SOBRE SATISFAÇÃO DO SISTEMA PARA AS CRIANÇAS

Voluntária nº: _____

Nome: _____

Você achou fácil usar o jogo? Escolha o número mais adequado.

										
Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Indiferente	Satisfeito	Muito Satisfeito						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

08/01/2018

Plataforma Brasil

Saúde



Marcelo Moreira - Pesquisador | V3.2

Sua sessão expira em: 32min 21

Cadastros

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM JOGO VIRTUAL DESTINADO A APARELHOS DE SISTEMA ANDROID PARA CONSCIENTIZAÇÃO E FORTALECIMENTO DA MUSCULATURA DO ASSOALHO PÉLVICO EM CRIANÇAS COM DISFUNÇÃO DO TRATO URINÁRIO INFERIOR.

Pesquisador Responsável: Marcela Moreira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 51843015.2.0000.5201

Submetido em: 28/01/2016

Instituição Proponente: Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira - IMIP/PE

Situação da Versão do Projeto: Aprovado

Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável

Patrocinador Principal: CNPQ

Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_641047

ANEXO B – SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)

	DISCORDO TOTALMENTE	DISCORDO PARCIALMENTE	NEUTRO	PARCIALMENTE ADEQUADO	CONCORDO TOTALMENTE
Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.					
Eu achei o sistema fácil de usar.					
Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.					
Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.					
Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência					
Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.					
Eu me senti confiante ao usar o sistema.					
Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.					

ANEXO C - TASK EVALUATION QUESTIONNAIRE MODIFIED

	
Eu gostei bastante de realizar essa atividade.	
Eu acho que sou muito bom nessa atividade.	
Eu descreveria essa atividade como muito interessante.	
Eu gostaria de jogar novamente pois essa atividade trás benefícios para mim.	
Eu acho que fiz bem essa atividade.	
Eu fiz muito esforço	
Eu fui muito bom nessa atividade.	
Foi muito importante para mim fazer essa atividade bem.	
Eu estava nervoso quando estava fazendo essa atividade.	
Eu acredito que essa atividade traga algum benefício para mim.	
Essa atividade não exigiu toda a minha atenção.	
Essa atividade foi divertida.	
Eu acho que essa atividade é importante.	