

# Exergames: Amostragem da Produção Acadêmica entre 2010 e 2015

Bruno Oliveira<sup>1\*</sup>Sérgio Nesteriuk<sup>1</sup>Pedro Queiroz<sup>2</sup>

Universidade Anhembi Morumbi, Programa de Pós-Graduação em Design, Brasil<sup>1</sup>  
 Universidade da Beira Interior, Departamento de Comunicação e Artes, Portugal<sup>2</sup>

## RESUMO

Jogos Sérios (Serious Games) é um gênero de jogo que visa utilizar a capacidade imersiva e narrativa dos jogos digitais em áreas como saúde, educação e treinamento. Especificamente na área de saúde, o advento de novas tecnologias de baixo custo para captação de movimento fez florescer uma categoria chamada de exergames - união dos termos *exercise* e *games* (exercício e jogos). Neste artigo, foi feito um levantamento da produção acadêmica utilizando como base os artigos do SBGames e outros coletados por meio de ferramentas de busca na internet. Nesta coletânea, pode-se perceber que existe uma lacuna no que tange as ferramentas e métodos de design voltados para esse tipo de aplicação. Desta forma, este trabalho pretende ser o ponto de partida para uma série de estudos e experimentações que visam auxiliar os game designers no projeto de exergames.

**Palavras-chave:** exergames, game design, métodos de design.

## 1 INTRODUÇÃO

Os jogos são parte da cultura humana, sendo encontrados diversos tipos, espalhados por diversas regiões e países [1]. Jogos eletrônicos são frutos do avanço das tecnologias que possibilitaram criar jogos em mídia digital. O gênero não é muito novidade - Pong, primeiro jogo eletrônico, foi criado na década de 1950. Todavia em décadas recentes os jogos eletrônicos têm aumentado de popularidade, devido à expansão do acesso à internet, e da popularidade dos computadores – em especial os smartphones.

Devido à capacidade imersiva e da atratividade dos jogos digitais, começou um movimento para tentar usa-los em áreas “serias” como treinamentos, educação, saúde e militar – cunhando assim a denominação de *serious games* (jogos sérios) [2].

Dentre estas aplicações, a saúde tem destaque devido a sua relevância para o bem estar em qualquer idade (da infância a adolescência). Na pirâmide da hierarquia das necessidades humanas de Maslow, a saúde está na segunda camada mais baixa. Desta forma, ter saúde é uma premissa básica e manter-se com saúde é uma prioridade.[3]

Existem diversos tipos de *games for health* (*serious games* para a saúde) desde jogos que ajudam no treinamento de rotinas e/ou equipamentos, passando por jogos que auxiliam na reabilitação, na educação de saúde e até mesmo ajudar no diagnóstico de problemas [3].

Dentro dos *games for health* existe um tipo específico de jogo chamado pelo termo exergame, que é a união das palavras *exercise* (exercício) e *games* (jogos). Esses jogos requerem que o usuário execute movimentos com o corpo ou membros como parte efetiva do *gameplay*.

Neste artigo é apresentada uma amostragem feita com os artigos do SBGames e outros obtidos por meio de buscas na internet sobre o estado da arte dos métodos e ferramentas de design para esse tipo de aplicação.

Como resultado, foi percebido a carência de ferramentas e métodos para essa finalidade, representando o marco inicial de uma série de pesquisas e experimentações sobre o tema que será desenvolvida no futuro próximo.

## 2 EXERGAMES

O termo exergame abrange uma ampla gama de jogos que têm como similaridade requerer que o usuário realize algum tipo de esforço físico. Outros termos usados para definir jogos desse tipo são: Active Video Game (Video Game Ativo), Active Gaming (Jogar Ativamente), Movement Controlled Video Game (Video Game Controlado por Movimento) e Exertion game (Jogo de Exercitação - em livre tradução aproximada).

Embora as pesquisas na área tenham acelerado se nos últimos anos em virtude das tecnologias de captação de movimento - notadamente o Nintendo Wii (<http://wii.com/>) e o Microsoft Kinect (<https://dev.windows.com/en-us/kinect>), a ideia de unir o videogame com exercícios físicos remonta ao início da década de 80. Em 1982 a Atari lançou “Puffer”, uma bicicleta ergométrica que poderia ser acoplada ao console como um controle de jogo. Seguindo essa mesma ideia foram lançados o Autodesk High Cycle, e o RaceMate CompuTrainer. Ainda nos anos 80, a Nintendo lançou uma luva como controle chamada de Power Glove que trazia vários botões em uma luva [4].

O primeiro produto considerado de sucesso comercial surgiu somente na década seguinte - o Dance Dance Revolution (DDR), lançado em 1998, com a proposta de ajudar a diminuir a obesidade entre os jogadores de videogame. O jogo funcionava num gabinete arcade com um pad (uma botoeira grande para ser acionada com os pés) com temática de dança. Uma vez escolhida a música e a dificuldade, a partida se desenvolvia com setas aparecendo na tela do arcade indicando qual botão devia ser acionado no pad com os pés. As setas acompanhavam o ritmo da música e tinham tempo certo para serem acionadas - gerando assim uma dança, que era o tema do jogo. De enorme sucesso, o DDR teve várias versões oficiais e vários clones feitos por empresas concorrentes [5].

O passo seguinte para popularização dos exergames foi o lançamento do console Nintendo Wii em 2006. Este sistema trazia um controle diferente dos até então apresentados pela indústria, em forma de bastão (Wii Remote) que podia ser acoplado a uma extensão (Nunchuk). Além do formato, o controle conseguia captar a movimentação espacial nos três eixos (x, y e z) e rotação. Com isso, os jogos exigiam do usuário se movimentar para jogar. Por exemplo, o jogo de tênis captava o usuário segurando o controle como se fosse uma raquete [4].

Ainda acoplado ao sistema Wii, a Nintendo lançou em 2007 o Balance Board (Prancha de Equilíbrio) juntamente com um jogo de exercícios chamado Wii Fit. A indústria percebendo as aplicações que poderiam ser feitas lançaram dezenas de jogos que funcionavam para uso do sistema [6].

Outro importante lançamento para os exergames foi o Microsoft Kinect. Diferente do Wii que precisava que o usuário segurasse um controle para que o dispositivo captasse os movimentos, o Kinect funciona através do uso de câmeras especiais. Na calibração do dispositivo, o sistema gera um esqueleto virtual de cada indivíduo

\*e-mail: brunosoliveira@gmail.com

percebido na área de jogo e, quando as pessoas se movimentam, o sistema ajusta esse esqueleto de forma a perceber a mudança de estado, detectando assim o movimento dos membros e/ou do corpo da pessoa [4].

### 3 PESQUISA DE FERRAMENTAS E MÉTODOS DE DESIGN DE EXERGAMES

Para início da pesquisa proposta a ser desenvolvida, foi traçado como primeiro passo fazer uma amostragem da produção acadêmica – tanto nacional quanto internacional. Para seleção dos artigos nacionais foi fixado o SBGames como evento de referência. Os artigos internacionais (avulsos) foram pesquisados em ferramentas de busca na web como Google Scholar, Academia.edu, e Researchgate.net, utilizando uma gama de termos como: Exergame(s), Active Video Game, Active Gaming, Movement Controlled Video Game e Exertion Game. A seguir os passos da condução dessa amostragem e seus resultados são mostrados e ponderados.

#### 3.1 METODOLOGIA DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

A pesquisa e seleção dos artigos foi feita inteiramente online delimitando como escopo o espaço temporal compreendido entre 2010 e 2015. Para busca de pesquisa, foi delineado dois campos: os artigos publicados no SBGames e artigos avulsos obtidos através de buscas em engines como Google Scholar, e Academia.edu. A pesquisa teve quatro fases: pré-seleção, seleção, análise quantitativa e análise qualitativa.

A pré-seleção foi feita através do título dos artigos e dos resumos (abstracts). Nesta fase foram obtidos 39 artigos do SBGames e 28 na busca avulsa em engines de busca – total de 67 artigos.

A fase de seleção foi feita com a leitura pormenorizada de cada trabalho, dos quais foram excluídos alguns trabalhos em virtude de sua tangencialidade com o tema – ou seja, embora promovessem a saúde, as aplicações e experimentos não tinham jogos que requeressem movimentação física no *gameplay*. Desta forma, para as análises posteriores ficaram 28 artigos do SBGames e 18 avulsos.

#### 3.2 ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise quantitativa dos trabalhos tem por objetivo levantar dados que ajudem no entendimento da variedade dos trabalhos em diferentes quesitos.

Para melhor compreensão da abrangência dos trabalhos, foram definidos quatro tópicos: [a] a finalidade do jogo, que define como o jogo atuaria no indivíduo; [b] o dispositivo usado, mostrando que tipo de tecnologia de captação de movimento e controle foi utilizado no jogo; [c] o público-alvo, definindo para quem se destina o jogo; e, [d] o movimento do jogo, analisando quais tipos de movimentos os jogos exigiam que fossem feitos por parte dos usuários.

No primeiro quesito, finalidade do jogo, os trabalhos foram classificados em quatro tipos:

i) Reabilitação - quando o jogo trabalhado no artigo tinha objetivo tanto de recuperar movimentos perdidos ou diminuídos em virtude de acidentes ou doenças, como também aqueles que visavam desenvolver ou reeducar o corpo em virtude de problemas de nascença;

ii) Educação Física - trabalhos que propunham de alguma forma o uso de jogos na atividade escolar de educação física - propostas curriculares, incentivo do uso de *exergames* nas escolas;

iii) Atividade Física / Fitness - são aqueles que fizeram uso de *exergames* para a melhoria física / atlética dos participantes, em locais como academia de ginástica, parques e clubes. Se diferencia dos trabalhos classificados no item anterior por serem de uso

facultativo por parte dos usuários – enquanto que na educação física os alunos são obrigados a participar;

iv) Combate à obesidade - tema com forte apelo à infância e à adolescência, trabalhando os *exergames* como uma forma atrativa de combater a obesidade nesse público.

Como resultado, os trabalhos do SBGames possuem maior apelo para a área de reabilitação (48%). Enquanto isso, os trabalhos selecionados nas engines de busca (avulsos) se concentram mais na parte de atividade física /fitness (50%).

No quesito seguinte vemos a distribuição das produções pelo tipo de dispositivo, houve forte predominância do Kinect e do Nintendo Wii. Na produção nacional o Kinect tem ampla margem de diferença em relação aos outros (54,5%). Nos artigos avulsos a predominância fica com o Nintendo Wii (46,7%). Um ponto importante de análise é que muitos dos trabalhos selecionados nas buscas são experimentos utilizando jogos comerciais, ou seja, não foram criados novos jogos próprios ou exclusivos. Enquanto isso, nos trabalhos do SBGames, muitos são de jogos novos, criados para o fim específico e, talvez por isso, o Kinect tenha sido escolhido - pois funciona também com sistema operacional Windows, possuindo uma boa gama de ferramentas para desenvolvimento de jogos.

O terceiro quesito traz o público-alvo para o qual o jogo se destina. Nos trabalhos do SBGames vemos que a maioria dos trabalhos se destinou a um público geral (47,6%), ou seja, sem restrição de idade. A amostragem de trabalhos avulsos mostra o público infantil (crianças) como a audiência mais comum das pesquisas (47,6%).

No quesito tipo de movimento que o usuário tem que realizar ao jogar, predominou o que foi classificado como geral, indicando que os jogos não eram específicos ou restringiam o uso de quaisquer partes do corpo especificamente - tanto nos trabalhos publicados no SBGames (47,6%) quanto nos artigos internacionais (66,7%).

#### 3.3 Análise Qualitativa

Para análise qualitativa dos trabalhos, foi feita uma leitura dos trabalhos procurando efetivamente aspectos que fossem o mais diretamente possível relacionados a criação de jogos desse tipo. Importante ressaltar que Design no contexto desse trabalho é um processo que vai do momento em que o problema de design surge – briefing [7], seguido da análise do problema, geração de alternativas e possíveis soluções e implementação da solução escolhida [8][9].

Desta forma, com esse conceito de Design em mente, podemos agrupar os trabalhos em quatro tipos: [i] implementação do jogo; [ii] experimentos médico-fisioterapêuticos com usuários; [iii] implementação de *exergames* nas aulas de educação física e, [iv] aqueles que propõem alguma metodologia, ferramenta ou framework para o processo de *game design* de *exergames*.

Os trabalhos do primeiro grupo são aqueles voltados para implementação, focando nas dificuldades e nuances do hardware e/ou no software / *game engine* (motor de jogo) utilizados. Nesses trabalhos, em seguida, é feito um pequeno experimento com usuários nos quais são apontados os resultados do uso do *exergame* que foi implementado. O ponto crítico para o design nesse grupo é que carecem de elucidações sobre o processo de escolhas e tomadas de decisão projetuais que formam o entendimento do contexto do usuário. Exemplos de trabalhos nesse grupo abrangem os de Brückheimer; Hounsell; Kemczinski [10], Freitas et Al. [11] e, Silva e Ribeiro Filho [12].

O segundo grupo de trabalhos, em geral, não apresentam jogos criados, e sim jogos disponíveis comercialmente para estudos de ordem médica e/ou fisioterapêutica. Em destaque se apresentam trabalhos principalmente para o combate à obesidade na infância e

adolescência, como os de Vernadakis et al. [13]; Souza e Brandão [14] e; Silva e Iwabe-Marchese [15].

Os trabalhos do terceiro grupo propõem o uso de exergames na educação física no currículo escolar das aulas de educação física. Destaque nesse grupo de trabalhos são os desenvolvidos na parceria FURG e UFPel (Universidade Federal do Rio Grande e Universidade Federal de Pelotas) envolvendo os trabalhos de Vaghetti e Botelho [16][17][18][19][20].

No quarto grupo, encontram-se trabalhos que propõem métodos, ferramentas e/ou fazem revisão bibliográfica de outros trabalhos. Deste grupo extraímos alguns pontos e considerações sobre o processo de design de exergames. Destacamos quatro trabalhos deste grupo devido ao conteúdo pertinentes ao tema: Passos et al. [21]; Greef, Spek e Bekker [22]; Silva Neto e Roque [23]; e Machado e Ishitani [24].

O trabalho de Passos et al. [21] fala de aspectos intrínsecos e extrínsecos na motivação do uso do uso dos jogos nos tratamentos de reabilitação. A motivação intrínseca é aquela relacionada com o próprio indivíduo e, segundo os autores, no jogo está relacionado com o usuário ter um feedback de suas ações e de seu progresso. No caso da motivação extrínseca, que é aquela trazida de fora para o indivíduo, eles almejavam conseguir seguindo o que chamaram de PBL (Points, Badges e Leaderboards – Pontos, Medalhas e Classificação).

Greef, Spek e Bekker [22] ressaltam a importância da pesquisa no processo de desenvolvimento do jogo para crianças portadoras de deficiência motora. Os autores abordam o tema no sentido de diminuir os problemas sociais quando do uso de jogos por diferentes níveis de habilidade e apontando como foi decisivo na escolha do Kinect como plataforma, por não precisar de controle (joystick) para verificar os movimentos dos usuários (crianças com deficiência tinham dificuldade com controle do Nintendo Wii). Ainda, o trabalho traz outros pontos que foram percebidos pelos autores durante o desenvolvimento do jogo em Kinect:

- Ser simples e divertido, motivando intrinsecamente e encorajando as crianças;
- O jogo deve ter atenção especial na usabilidade de indivíduos com dificuldades motoras;
- Elemento de cooperação no jogo como meio de aumentar a empatia e a autoconfiança;
- A nível terapêutico, a criança deve ser capaz de planejar, agir e refletir sobre suas ações;
- O jogo deve ser ajustável conforme nível das habilidades e de resolução de problemas/tarefas das crianças;
- Capacidade de monitoração para os terapeutas poderem efetivamente acompanhar o progresso das crianças;
- Jogo deve levar em conta movimento involuntários dos jogadores.

O trabalho de Silva Neto e Roque [23] mostra um panorama sobre a criação de jogos no envelhecimento ativo. Pontos importantes que o artigo trata são: as interações sociais e físicas, a adaptabilidade necessária as habilidades, a compensação aos diferentes tipos de capacidade de concentração, a participação social via internet, os diferentes tipos de jogo – equipe, multijogador, colaborativo e competitivo, e ajuste do nível dos adversários. Ainda, como resultante desse panorama, os autores criam uma grande tabela de autores, chamada de Matriz da Experiência com Jogos Digitais, relacionando [i] Interação de Design, Artefato e Participação, com [ii] Ludicidade, Desafio, Performativa, Criação de Sentido, Sensorialidade e Sociabilidade. Na conclusão os autores ressaltam a carência de trabalhos nas áreas de experiência cognitiva (avaliação) e social – no contexto de criação de jogos ligados ao envelhecimento ativo.

Rossito et al. [24] apresentam em seu trabalho o desenvolvimento de um jogo para melhoria de equilíbrio em idosos. Na descrição da concepção do jogo (chamado SIRKET-K3D) são

apresentados pontos importantes, como a necessidade de *guidelines* para exergames – eles utilizaram uma para cognição e a relacionaram com trabalhos próximos, mas chegando à conclusão que nenhum dava as informações necessárias ao desenvolvimento. O desenvolvimento do jogo é feito usando o método MOLDE (Measure-Oriented Level DEsign Methodology) para elaboração dos desafios do game. Este método apresenta um ciclo iterativo onde as funcionalidades são traduzidas sob forma de variáveis para serem usadas no design dos níveis e desafios do jogo [25].

#### 4 CONCLUSÕES E DESDOBRAMENTOS

Desta forma concluímos que esta amostragem cumpre o papel de servir como guia inicial para formulação de pontos relevantes na problematização de uma proposta de linha de pesquisa a ser seguida. Em especial, a amostragem desses trabalhos aponta para uma lacuna de métodos e ferramentas específicos para as necessidades especiais que este tipo de aplicação necessita – uma vez que os trabalhos relacionados nessa amostragem carecem de detalhes de como os jogos foram projetados, deixando assim em aberto a pergunta de quão efetivos são os métodos e ferramentas atuais para esse tipo de aplicação.

Assim, acreditamos que para dar continuidade ao tema, se faz necessário um aprofundamento em alguns pontos como:

- a) Uma pesquisa mais aprofundada sobre o estado da arte em que o design de exergames se encontra no Brasil e no mundo;
- b) Definição de pontos nos quais os métodos/ferramentas sejam ausentes ou problemáticos. Desta forma fazendo surgir as oportunidades de pesquisa e trabalho no desenvolvimento proposto;
- c) Experimentos de validação dos métodos e ferramentas criados e, se necessário, evolui-los, perfazendo assim um ciclo iterativo-evolutivo.
- d) Divulgação os resultados do que foi desenvolvido no processo de modo a promover o conhecimento e utilização dos exergames na área de design de jogos.

#### REFERÊNCIAS

- [1] J. Huizinga. *Homo Ludens*. Editora Perspectiva, 2008.
- [2] M. Prenski. *Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais*. Editora Senac São Paulo, 2012.
- [3] V. Wattanasontorn, I. Boada, R. García and M. Sbert. Serious Games for Health. *Entertainment Computing*, volume 4: 231-247, 2013.
- [4] V. Nurkkala. The next level of exergaming: Integrating virtual travelling, exercising and. Nordic Digital Business Summit, 2014. Disponível em: <[https://www.academia.edu/9790740/The\\_next\\_level\\_of\\_exergaming\\_integrating\\_virtual\\_travelling\\_exercising\\_and\\_games](https://www.academia.edu/9790740/The_next_level_of_exergaming_integrating_virtual_travelling_exercising_and_games)>. Acesso em: 28.set.2015.
- [5] M. Barros. Exergames: o papel multidisciplinar do design no desenvolvimento de jogos de exercício físico-funcional para auxílio no combate da obesidade infantil. Universidade Federal de Pernambuco, 2012.
- [6] List of games that support Wii Balance Board. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_games\\_that\\_support\\_Wii\\_Balance\\_Board](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_games_that_support_Wii_Balance_Board)>. Acesso em 09.jun.2016.
- [7] P. Phillips. *Briefing: A gestão do projeto de Design*. Blucher, 2008.
- [8] A. Neves et al. XDM – Métodos Extensíveis em Design. In *Proceedings of 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design* (São Paulo, São Paulo, October 08-11, 2008), pages 249-259. AEND|Brasil, 2008.
- [9] L. Vasconcelos. *Uma investigação em Metodologias de Design*. Universidade Federal de Pernambuco, 2009.
- [10] A. Brückheimer, M. Hounsell and A. Kemczinski. Dance2Rahab: Um Jogo para Reabilitação Virtual Adaptativa. In *Proceedings of IX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Florianópolis,

- Santa Catarina, November 08-10, 2010), pages 68-76. SBC|Brasil, 2010.
- [11] D. Freitas, A. Gama, L. Figueiredo, T. Chaves, D. Marques-Oliveira, V. Teichrieb and C. Araújo. Development and Evaluation of a Kinect Based Motor Rehabilitation Game. In *Proceedings of XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Brasília, Distrito Federal, November 02-04, 2012), pages 144-153. SBC|Brasil, 2012.
- [12] S. Silva and M. Ribeiro Filho. ARVRE: Ambiente de Realidade Virtual para Reabilitação Motora e Estímulo Cognitivo. In *Proceedings of XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Porto Alegre, Rio Grande do Sul, November 12-14, 2014), pages 675-678. SBC|Brasil, 2014.
- [13] N. Vernadakis, A. Giouftsidou, P. Antoniou, D. Ioannidis and M. Giannousi. The impact of Nintendo Wii to physical education student's balance compared to the traditional approaches. In *Computers & Education*, volume 2, number 59, pages 196-205. September 2012.
- [14] S. Souza and P. Brandão. Comportamento Agudo da Pressão Arterial a da Frequência Cardíaca em Idosos Praticantes de Exergames que utilizam o Kinect: série de casos. In *Proceedings of 15º Congresso de Computação e Sistemas de Informação* (Palmas, Tocantins, 2013). CEULP|ULBRA, 2013.
- [15] R. da Silva and C. Iwabe-Marchese. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. In *Revista Fisioterapia e Pesquisa*, volume 22, number 01, pages 97-102. São Paulo, 2015.
- [16] C. Vagheti, P. Mustaro and S. Botelho. Exergames no ciberespaço: uma possibilidade para Educação Física. In *Proceeding of X Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Salvador, Bahia, November 07-09, 2011). SBC|Brasil, 2011.
- [17] C. Vagheti, M. Duarte, P. Ribeiro and S. Botelho. Using Exergames as Social Networks: Testing the Flow Theory in the Teaching of Physical Education. In *Proceedings of XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Brasília, Distrito Federal, November 02-04, 2012), pages 29-37. SBC|Brasil, 2012.
- [18] C. Vagheti, K. Vieira, S. Mazza and S. Botelho. Usando Exergame como ambiente virtual de aprendizagem para o tênis de mesa: uma abordagem baseada na motivação intrínseca. In *Proceedings of XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (São Paulo, São Paulo, October 16-18, 2013), pages 160-170. SBC|Brasil, 2013.
- [19] C. Vagheti, K. Vieira, S. Mazza, L. Signori and S. Botelho. Exergames no currículo da escola: uma metodologia para as aulas de Educação Física. In *Proceedings of XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (São Paulo, São Paulo, October 16-18, 2013), pages 268-271. SBC|Brasil, 2013.
- [20] C. Vagheti, G. Nunes; B. Fonseca, A. Cavalli and S. Botelho. Exergames na Educação Física: ferramentas para o ensino e promoção da saúde. In *Proceedings of XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Porto Alegre, Rio Grande do Sul, November 12-14, 2014), pages 491-498. SBC|Brasil, 2014.
- [21] N. Passos, S. Barros, E. Guimarães, M. Nunes, H. Macedo, F. Albiero, J. Desantana, D. Maia and A. Gouaich. Siirius Surfer – Utilizando jogos sérios na reabilitação de tronco de pacientes pós-AVC. In *Proceedings of XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (São Paulo, São Paulo, October 16-18, 2013), pages 25-28. SBC|Brasil, 2013.
- [22] K. Greef, E. Spek and T. Bekker. Designing Kinect Games to train motor skills for mixed ability players. In B. Schouten et al., editor, *Proceedings of 3<sup>rd</sup> European conference on Gaming and playful interaction in health care* (Amsterdam, October 28-29, 2013). Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013.
- [23] H. Silva Neto and L. Roque. Experiência dos Jogos Digitais aplicados ao Envelhecimento Ativo. In *Proceedings of XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Porto Alegre, Rio Grande do Sul, November 12-14, 2014), pages 410-419. SBC|Brasil, 2014.
- [24] G. Rossito, T. Berlim, S. Peruzzo Júnior, M. Hounsell and A. Soares. Designing, Using and Evaluating a Serious Game for Balance Improvement on Elderly People. In *Proceedings of XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Teresina, Piauí, November 11-13, 2015), pages 473-482. SBC|Brasil, 2013.
- [25] E. Farias, H. Oliveira, M. Hounsell. and G. Rossito. MOLDE – a Methodology for Serious Games Measure-Oriented Level Design. In *Proceedings of XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (Porto Alegre, Rio Grande do Sul, November 12-14, 2014), pages 29-38. SBC|Brasil, 2014.