

Exergames no ciberespaço: uma possibilidade para Educação Física

César Augusto Otero Vaghetti*, Pollyana Notargiacomo Mustaro**, Silvia Silva da Costa Botelho*

*Centro de Ciências Computacionais / Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – Universidade Federal do Rio Grande – RS, Brasil.

**Faculdade de Computação e Informática/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica – Universidade Presbiteriana Mackenzie – SP, Brasil.

Abstract

Exergames are an emerging form of videogames aimed to leverage the advantages of sports and exercise in order to support physical, social and mental health benefits. This study aims at setting out an overview of networked exergame and its usefulness for physical education in cyberspace. A literature review was carried out to investigate the gameplay and the physical demands of some networked exergames. Results emphasize the need for multidisciplinary work between the health sciences, especially physical education, and the field of exergame design. In education, networked exergames have the potential to be incorporated in distance education and e-learning. Also, the combination of flow with instructional strategies can result in high level of student's motivation.

Palavras-chave: Exergame, Educação Física, Teoria do Fluxo

Contato com o autor:

cesarvaghetti@gmail.com
pollyana.mustaro@mackenzie.br
silviacb@furg.br

1. Introdução

Recentemente, devido à disponibilidade de utilização de tecnologias de sensoriamento e rastreamento, uma nova classe de jogos surgiu, combinando videogame e exercício físico [Suhonen *et al.*, 2008]. *Active videogame*, *active gaming* ou *exergame* (EXG) são termos usados para definir um novo fenômeno de videogame, no qual a interface de esforço permite uma nova experiência.

O interesse em EXG é notado em vários campos, principalmente nas Ciências da Saúde [Vaghetti & Botelho, 2010], em áreas como Medicina, Fisioterapia e, particularmente, a Educação Física (EF) que, devido à possibilidade de incorporá-los no currículo, tem atraído a atenção dos educadores em escolas e universidades. De acordo com teorias pedagógicas [Bracht, 1999], os conteúdos da Educação Física (CEF)

são os esportes, a dança, a luta, a ginástica e os jogos, o mesmo encontrado nas narrativas dos EXG. Esse jogo pode ser usado como uma ferramenta pedagógica para a educação presencial ou não presencial, por ter potencial para entretenimento e por possibilitar a aquisição de um estilo de vida saudável, ao estabelecer uma mudança social [Nadler, 2008] a partir de uma sala de aula virtual.

Existem duas dimensões inter-relacionadas para alcançar o sucesso em um EXG, de acordo com Sinclair *et al.* [2007]: a) sua eficácia em termos de esforço físico, a intensidade do exercício físico e as habilidades motoras exigidas pelo jogo e b) a atratividade como uma atividade divertida e cativante, que irá atrair o jogador e fazê-lo permanecer imerso na narrativa do jogo.

A ideia de atratividade em um jogo é dependente da forma como a habilidade do jogador é combinada com os desafios e com a narrativa do jogo e também suportada pela teoria do fluxo desenvolvida por Csikszentmihalyi, em 1975, chamada de psicologia da ótima experiência. Segundo esse autor, durante a experiência de fluxo, como um estado mental, perdemos a noção do tempo e as preocupações, de fato, nosso nível de foco maximiza o nosso desempenho e sensação de prazer da atividade, o fluxo é também chamado de experiência ideal, ou estar na "zona de fluxo".

De acordo com Shin [2006], o fluxo é um indicador de satisfação dos alunos com a aprendizagem online. Presume-se que estudantes em alto estado de fluxo tenham maior probabilidade de estarem satisfeitos com o curso virtual do que estudantes em baixo fluxo. A motivação intrínseca refere-se ao exercício de uma atividade sem receber qualquer recompensa aparente, apenas pelo simples prazer [Davis *et al.*, 1992]. A aprendizagem automotivada é considerada a melhor maneira de aprender [Ghani & Deshpande, 1994], pois quando os alunos estão intrinsecamente motivados para tanto, não só querem aprender mais, mas também podem obter resultados mais positivos [Chan & Ahern, 1999], tanto em contextos presenciais como educação a distância.

A educação a distância existe desde o início do século XIX, quando foram desenvolvidas propostas educativas sem a necessidade da presença física, ou seja, os materiais eram distribuídos pelo correio, por rádio e, mais tarde, pela televisão [Mustaro & Leite, 2008]. A educação a distância, do ponto de vista físico, foi marcada pela separação entre professor e a participação de alunos em grande escala. Já o *e-learning* é uma proposta mais recente, relacionada à utilização de meios eletrônicos nos processos educativos, com vistas a substituir a comunicação e interação face a face pelas atividades on-line. O *e-learning* também se diferencia da educação a distância por trabalhar com uma proposta de um pequeno número de alunos a interagir diretamente com o professor [Guri-Rosenblit, 2005].

Com base nos conceitos apontados, as propostas para o uso de EXG em rede, na Educação Física a distância e *e-learning*, devem envolver uma adequação educacional, que pode ser realizada através do uso de estratégias instrucionais [Dick *et al.*, 2001]. Portanto, o objetivo desta pesquisa bibliográfica foi investigar os EXG (consoles e jogos) em rede e sua utilidade para a Educação Física, com vistas a:

- a) Investigar as capacidades físicas exigidas nos jogos;
- b) Classificar os jogos de acordo com o CEF e explorar a possibilidade de utilização na educação a distância e *e-learning*;
- c) Explorar a Teoria do Fluxo como parâmetro para uma experiência positiva em ambiente de aprendizagem virtual on-line.

Esta pesquisa encontra-se organizada da seguinte forma: a seção 2 aborda os trabalhos relacionados, mostrando o uso de EXG em processos de aprendizagens; a seção 3 descreve o método de pesquisa; a seção 4 apresenta e discute os resultados obtidos e na seção 5 as conclusões são apresentadas juntamente com sugestões para trabalhos futuros.

2. Trabalhos relacionados

Trout e Zamora [2005] relataram que algumas escolas no estado da Califórnia, EUA, incluíram em seus programas de EF o game *Dance Dance Revolution* (DDR), como integrante do currículo. Outro estudo também foi realizado em vinte escolas da Virgínia Ocidental (EUA), acerca do uso de DDR e sua relação com a saúde; resultados mostraram que alguns alunos perderam gordura corporal após usarem o jogo na escola [Liberman, 2006].

Liao [2006] usou um questionário para investigar 253 estudantes de educação a distância na experiência de fluxo. O autor demonstrou a importância da experiência de fluxo neste tipo de ambiente, sendo que os resultados enfatizam que a teoria do fluxo fornece

uma direção fundamental para sondar a motivação intrínseca em ambientes virtuais.

Hansen e Sanders [2010] investigaram seis estudantes de ensino fundamental, os quais participaram de uma experiência intitulada *activegaming*, ao longo de oito semanas de aulas de educação física, com a utilização de EXG. Os principais resultados encontrados indicam que a persistência dos jogadores em permanecer jogando relaciona-se à teoria do fluxo. Essa persistência de jogo foi definida como uma característica natural das crianças para se engajarem voluntariamente e permanecerem engajadas na tecnologia orientada para atividades físicas. As descobertas do estudo citado sugerem que os EXG podem ser usados em aulas de educação física do século XXI para aumentar os níveis de atividade física em crianças.

Pesquisando a opinião de estudantes de EF sobre o ensino de EF a distância, Yaman [2009] investigou um total de 296 alunos do curso. Os resultados revelaram que a maior pontuação negativa foi encontrada em relação à possibilidade do ensino a distância de conteúdos da EF, tanto teóricos, 17,1%, quanto práticos, 27%. Entretanto, os estudantes também relataram que aulas teóricas poderiam ser ministradas utilizando softwares e ferramentas adequadas. Os estudantes também afirmam que compensar as faltas em aulas práticas no campo da EF é importante, mas infelizmente é impossível compensar tais faltas através das tecnologias de educação a distância.

3. Método

A partir da contextualização apresentada, foram realizados um estudo e análise dos consoles domésticos vendidos no Brasil (EXG domésticos) XBOX 360 Kinect, PS3 Move, Nintendo Wii e as últimas pesquisas publicadas sobre novos protótipos de EXG (Design de EXG), encontradas nos seguintes bancos de dados: *ISI Web of Knowledge*, *Science Direct*, *PubMed* (EUA Biblioteca Digital de Medicina), *IIEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)*, *ACM (Association for Computer Machinery)* e *Citeseer (Scientific Literature Digital Library)*, banco de dados de pesquisa em computação).

As seguintes palavras, termos e operadores booleanos foram utilizados para investigar pesquisas publicadas em periódicos e trabalhos apresentados em reuniões científicas para Design de EXG: (Exergame OR Exergaming OR "exertion interface" OR "active video game" OR "Nintendo Wii") AND (videogame OR "videogame" ou "jogo de vídeo Active") AND ("Educação Física" OU "Atividade Física"). Os games relativos aos EXG Domésticos foram investigados em suas próprias *webpages*.

Devido ao fato de alguns jogos não apresentarem características de jogo, não suportarem jogabilidade em

rede e também não serem um EXG, foram estabelecidos os seguintes critérios de exclusão: a) não ser um jogo; b) não ser um jogo em rede; c) não ser um EXG.

Para a caracterização ainda foram utilizados os currículos de Licenciatura e Bacharelado em EF da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), para comparar a utilidade dos games com as disciplinas. A escolha desta universidade ocorreu apenas como um exemplo, em função da variedade nas disciplinas dos currículos dos cursos no Brasil.

4. Resultados

A visão geral sobre EXG no ciberespaço foi construída de acordo com os objetivos desta pesquisa: a) as exigências físicas para os jogos; b) os conteúdos da educação física e possibilidades para a educação a distância e e-learning; c) teoria do fluxo. Com base nos critérios de exclusão, foram encontrados, nas pesquisas, 16 games com novos protótipos de EXG para o grupo Design de EXG; outros 57 games foram encontrados para o grupo EXG Domésticos.

4.1 Capacidades físicas exigidas

O console EXG difere dos videogames sedentários [Bidiss & Irwin, 2010], devido ao esforço físico e às capacidades físicas exigidas pelo jogo. Na verdade, todos os videogames demandam atividade cognitiva e tempo de reação auditivo e visual, além da coordenação dos dedos para a manipulação do *joystick* durante o jogo. No entanto, o console EXG exige outras capacidades físicas, como a resistência, a coordenação de membros superiores e inferiores, a velocidade, a força, o equilíbrio e a flexibilidade para suportar a jogabilidade e o enredo dos games. A habilidade motora para jogar EXG envolve a utilização de um conjunto de capacidades físicas; assim, cada game exige níveis diferenciados de capacidades. Optou-se, nesta pesquisa, por apresentar as capacidades físicas mais evidentes em cada jogo investigado. Na Tabela 1, pode-se observar apenas as capacidades físicas dos grupos Design de EXG e EXG Domésticos e seus respectivos games, classificados de acordo com CEF.

Tabela 1 - Consoles EXG e respectivos games classificados de acordo com Conteúdos da Educação Física (CEF) e as capacidades físicas mais exigidas: coordenação motora geral (G), coordenação motora de membros superiores (Gu); coordenação motora fina (Gf); resistência (R); força (F); velocidade (V) e equilíbrio (E)

CEF	Games	Capacidades físicas exigidas
Design EXG		
Esportes	Breakout for two	G/R
	Table tennis for three	Gu/R/V
Danças	Age Invaders	G/R
Lutas	Kick ass kung-fu	R/G/V

	Shadowboxing over a distance	G/R/V	
Ginásticas	Heart burn game	R	
	Fitness adventure	R	
	Figuremeter	R	
	Swan boat	R/Gu	
Jogos	Human pacman	R	
	Airhockey	Gu/R/V	
	FlyGuy	Gu	
	Push'N'Pull	G/F	
	NEAT-o-Games	R	
	Interactive slide	G/R	
	UbiBall	G/R	
PS3 Move [console]			
Esportes	Top darts	Gu	
	Top spin 4	Gu/R/V	
	*Tiger Woods PGA tour [2011, 2012]	Gu/V	
	**Racket sports [tennis, badminton, squash, beach tennis and table tennis]	Gu/R/V	
	Planet minigolf	Gu/V	
	World Championship darts: pro tour	Gu	
	John Daly's prostroke golf	Gu/V	
	Brunswick Pro Bowling	Gu	
	NBA 2K11	Gu	
	Hustle kings	Gu	
Danças	SingStar® dance	G/R	
	Michael Jackson the experience	G/R	
Lutas	The fight	Gu/R/V	
Jogos	Yoostar®2 in the movies	Gu	
	Time crisis: razing storm	Gu	
	The lord of the rings: Aragorn's quest	Gu	
	The shoot	Gu/V	
	PlayStation®Move heroes	Gu	
	Buzz!	Gu	
	Beat sketcher	Gu	
	Nintendo Wii [console]		
Esportes	Virtua tennis 2009	Gu/R/V	
	*Tiger Woods [2010, 2011, 2012]	Gu/V	
	NBA 2k10	Gu	
	Shaun White snowboard	E/G	
	**Mario Sports Mix [Basquete, volei, Hoquey, dodgeball]	Gu	
	**Deca sports 3 [racquetball, lacrosse, indoor volleyball]	Gu/V	
	we love golf	Gu/V	
	Lutas	**Deca sports 3 [fencing]	Gu/R/V
	Jogos	*Rock band [Rock band 3, Green day rock band, Band hero]	G/Gu
		Ultimate band	Gu
*Guitar Hero [Guitar hero warriors of rock, guitar hero van halen, guitar hero 5 smash hits, guitar hero metallica, guitar hero world tour, guitar hero aerosmith, guitar hero 3 legends of rock]		Gu	

	*DJ hero, Dj hero 2	Gu
	Boom blox bash party	Gu
	Excitebots: trick racing	Gu
	Marble saga kororimpa	G/E
XBOX Kinect [console]		
Esportes	**Deca Sports Freedom	Gu,
	[beach volleyball,	Gu, E/G,
	dodge ball, snowboard	Gu/R/V
	cross, tennis, paintball,	Gu, E/G,
	figure skating, archery,	Gu, Gu, G
	Kendo, mogul skiing]	
	**Kinect sports	Gu/R/V, G,
	[soccer, table tennis,	G/V/R,
	javelin throw, running	Gu
	hurdles, bowling]	Gu, Gu/R/V,
	**Kinect sports 2	G, Gu/V,
	[American football,	Gu/E, Gu
	tennis, baseball, golf,	
	skiing, dart]	
Danças	DanceMasters [AR]	G/R
	Zumbafitness	G/R
Lutas	Kinect sports [boxing]	Gu/R/V
	Deca Sports Freedom	Gu/R/V
	[boxing]	
Jogos	Sonic Free Riders	E/G
	Joy Ride	Gu
	**Kinect Adventure [20	G, G, E/G,
	thousand leaks, space	G, G
	pop, river rush,	
	rallyball, reflexridge]	
*Muitos jogos com o mesmo enredo		
**Um game com diferentes modalidades		

4.1.1 Design de EXG

Com o slogan "*Sports over a distance*", alguns pesquisadores têm trabalhado em interfaces de esforço entre usuários separados geograficamente. Jogos como futebol, tênis, boxe, voo, e *airhockey* foram explorados dentro do ambiente virtual. Mueller *et al.* [2003] desenvolveram o game *Breakout for Two*, um jogo de futebol entre duas pessoas, de quem é exigida a habilidade motora de chutar a bola, requerendo basicamente G e R. O jogo é semelhante a uma partida de tênis, disputada entre dois oponentes equidistantes, os quais estão posicionados em salas com sistema de videoconferência (projektor e sistemas de áudio), através do qual podem visualizar o movimento do adversário.

Baseado nos mesmos princípios, Mueller *et al.* [2006], Mueller *et al.* [2007] e Mueller *et al.* [2008], desenvolveram respectivamente os games *Airhockey*, *Table tennis for three* e *Shadowboxing over a distance*, por meio dos quais dois ou mais jogadores podem jogar online. Os jogos exigem do jogador basicamente as capacidades físicas Gu, R e V, para as habilidades com os membros superiores no *Airhockey* e no tênis de mesa, enquanto no *Shadowboxing*, o jogador necessita de muita R, G e V para dar chutes e socos contra adversários no ciberespaço. Outros dois jogos foram desenvolvidos por Mueller *et al.* [2007], *FlyGuy*, um simulador de voo que exige do jogador Gu e *Push'N'Pull*, o único game que exige F nos membros superiores, além de G.

Ahn *et al.* [2009] desenvolveram o *Exertainer*, um sistema de entretenimento interativo, composto por uma esteira ergométrica e pelo game *Swan Boat*. Neste game o jogador deve correr na esteira para a movimentação de um barco. Gestos com as mãos também são usados como dados de entrada, através de um sensor acoplado em uma pulseira, para as atividades adicionais, entre elas, a de atacar os adversários. Além disso, o esforço do exercício é aumentado pela inclinação na esteira e aumento de velocidade, de acordo com a narrativa do game.

Cheok *et al.* [2004] criaram o *Human Pacman*, que utiliza a tecnologia de realidade aumentada para criar o ambiente do jogo. Usando um sistema HMD (*Head Mounted Display*), o game tem a mesma lógica do tradicional *PacMan*, no qual uns jogadores se transformam nas bocas que precisam comer os as barrinhas, enquanto outros se transformam nos fantasmas que as perseguem. O game acontece em um ambiente real e a tecnologia de realidade aumentada permite a interação entre ambos, a realidade e o virtual; fisicamente, a exigência é a corrida.

Outro jogo que utiliza a tecnologia de realidade aumentada é o *Kick Ass Kung-Fu*, desenvolvido por Hämäläinen *et al.* [2005]. Sua dinâmica constitui a captura e a reconstrução dos movimentos dos jogadores no ambiente virtual em tempo real, de modo que o lutador possa lutar contra inimigos virtuais. O nome do game sugere uma única arte marcial, mas o jogo foi desenvolvido com a participação de 46 praticantes de diversas artes marciais: capoeira, karatê, taekwondo Taido, aikido, jiu-jitsu, judô, kickboxing, hapkido, parkour, kung fu, krav maga, kali, kendo e artes marciais misturadas. Um aspecto importante no design desse jogo foi a possibilidade de exagerar os movimentos, ou seja, os fundamentos de cada técnica foram aumentados: maiores saltos, giros mais rápidos, entre outros.

Além disso, *Kick Ass Kung-Fu* pode ser utilizado não apenas para melhorar as capacidades físicas envolvidas, mas para a competição desportiva, a educação corporal e o ensino das artes marciais. As exigências físicas para o jogo em questão foram as técnicas de artes marciais, necessárias para vencer os inimigos virtuais, portanto, R, G e V dos jogadores. Hämäläinen *et al.* [2005] relataram que os participantes descreveram o jogo como sendo muito desgastante porque os adversários virtuais não se cansam. Embora a confiabilidade dos cálculos para a frequência cardíaca medida no jogo seja questionável, a percepção de que ele é exaustivo é evidente.

A tecnologia do telefone celular também tem sido utilizada para a promoção da saúde: Laikari *et al.* [2009] usaram a mobilidade com vistas ao entretenimento e motivação dos usuários para o exercício, testando os protótipos em 1489 indivíduos com idade entre 13 e 75 anos. No game *Fitness*

Adventure, o jogador precisa caminhar ou correr, entrar em locais previamente determinados pelo jogo e registrados no dispositivo móvel através do sistema GPS, enquanto que o gameplay do *Figuremeter* utiliza um pedômetro e um ciclômetro para mensurar a atividade física do jogador. Outro protótipo que também usou os mesmos princípios foi o game *NEAT-o-GAMES*, desenvolvido segundo a proposta de Kazakos *et al.* [2008], no qual correr ou caminhar também faz parte do enredo do jogo.

Jogos de dança são também bastante populares, como o DDR, jogado como arcade games, fliperamas ou mesmo em consoles domésticos. Khoo *et al.* [2009] utilizaram a tecnologia de realidade mista para criar um jogo de dança no estilo DDR, o *Age Invaders*, que exige basicamente G e R. O protótipo foi testado em 49 alunos, objetivando a interação social entre crianças e familiares e o incentivo à atividade física. Após as sessões de jogos, os usuários responderam as perguntas relativas à aceitação e à apreciação do jogo, utilizando um questionário sobre divertimento e aceitação em jogos eletrônicos “*gameflow*” [Sweetser & Wyeth, 2005].

O *Interactive slide* constitui outro exemplo de jogo cujo objetivo é a interação social, desenvolvido por Adillon e Pares [2009], com a participação de 971 indivíduos de idades entre 3 e 59 (80% entre 5 e 15 anos). Além de promover o aumento das atividades físicas, os pesquisadores defendem a possibilidade de que o jogo esteja disponível nas escolas e parques públicos.

Games usando bicicletas ergométricas também têm sido desenvolvidos; o game *Heart Burn Game* foi testado em trinta estudantes universitários e desenvolvido por Stach *et al.* [2009]. Seu mecanismo de interface é baseado na frequência cardíaca, capaz de verificar o esforço individual, permitindo que seja utilizado por jogadores de diferentes níveis de aptidão física. O jogador realiza movimentos em uma bicicleta ergométrica, enquanto visualiza os caminhos a seguir no monitor; para determinados caminhos no enredo, o esforço do jogador é diferente; entretanto, o esforço físico é proporcional para cada jogador. Outro jogo que também oferece grande interatividade é o *UbiBall*, desenvolvido por Easterly e Blachnitzky [2009] e testado em doze crianças com idade entre 7 e 9 anos. O game exige R para a movimentação corporal e G para arremessar uma bola, que emite sinal sonoro e luzes, de acordo com o gameplay.

4.1.2 EXG Domésticos

Os jogos de dardo, boliche, basquete e futebol americano e Mario Sport Mix exigem do jogador Gu, enquanto que os jogos de golfe exigem um trabalho cardiovascular um pouco mais intenso, devido à velocidade com que os membros são movimentados durante as partidas. A realidade virtual do game *Tiger Woods*, em todos os consoles, proporciona um

excelente ambiente de aprendizagem, tanto das regras do esporte quanto das técnicas desportivas e do auxílio para treinamento. Outro esporte bastante praticado, principalmente no Brasil, é a sinuca, simulada no jogo *Hustle kings*, no qual o jogador necessita de precisão nos membros superiores para realizar as tacadas. Os games de esporte mais exaustivos, do ponto de vista fisiológico, são os de raquete, pois o jogador executa repetidos movimentos com os braços, simulando o *forehand* e o *backhand*, com velocidade relativamente alta, exigindo do jogador Gu, R e V durante a partida [Graves *et al.*, 2007].

Games como *Shaun White Snowboard*, *Figure Skating* e *Skiing* tornam possível experimentar esportes restritos a regiões frias e com equipamentos relativamente caros. O console Wii possui o Wii Fit, uma plataforma que mensura a força-peso e o COP (centro de pressão), através da distribuição da força-peso na plataforma, enquanto o XBOX 360, através do kinect, possibilita o trabalho de E no chão.

O controle do E é uma tarefa complexa para o sistema neuromuscular; em ambos os consoles, o equilíbrio do jogador é resultado de *feedback* intrínseco (informação visual e sistema propriocepção). Porém, no sistema Wii Fit, o sistema proprioceptivo tem uma tarefa a mais: analisar a distribuição do peso corporal ao longo da plataforma [Clark *et al.*, 2010].

Os jogos *SingStar® Dance*, *Michael Jackson: The experience*, *Dance Masters* e *Zumbafitness* possuem uma característica diferenciada dos demais games: a mistura da dança, do videogame e da música torna os jogos de dança muito atrativos. O melhor exemplo é o DDR da empresa Konami que, desde 1998, vem obtendo sucesso. Além disso, o *Dance Masters* do XBOX 360 Kinect possui enredo em realidade aumentada, sendo o jogador o seu próprio avatar. Dessa forma, além de desenvolverem a G, promovem um elevado gasto calórico, contribuindo para melhorar a R cardiovascular.

Sell *et al.* [2008] investigaram o gasto calórico em jogadores com diferentes experiências com o DDR e concluíram que os mais experientes gastam mais calorias, à medida que passar de fase significa permanecer mais tempo jogando. Tais conclusões podem ser extrapoladas para todos os games; entretanto, estimular os jogadores a permanecerem mais tempo jogando não é interessante sob o ponto de vista fisiológico, por acarretar fadiga, desidratação e problemas articulares [Sparks *et al.* 2011]. Essas constatações enfatizam a necessidade de atuação do professor, mediando e adequando o uso dos EXG consoles como meio para realizar exercício físico, no qual a periodicidade e a regularidade em um programa de exercícios são mais importantes do que a intensidade do exercício.

O enredo do jogo *The Fight* é baseado em lutas de rua, nas quais o jogador utiliza de técnicas de boxe

para vencer os adversários. Outro aspecto interessante que potencializa o gasto calórico é o aumento da V dos braços para executar os golpes de boxe, associado a um tempo prolongado de exercício, já que vencer o jogo implica lutar contra novo adversário ou inimigo. Outros jogos de luta com jogabilidade em rede são *Kinect Sports (boxing)*, *Deca Sports Freedom (boxing)* e *Deca Sports 3 (fencing)*; todos eles exigem um trabalho de R. Assim como os games de dança, os de luta são os games com maior gasto calórico e são citados como ferramentas eficazes na promoção da saúde e atividade física [Graves *et al.*, 2007; Lanningham-Foster *et al.*, 2009].

O game Yoostar é um jogo que desenvolve a habilidade de representação, visto que o enredo exige que o jogador represente um personagem de um filme, em um determinado episódio; dessa forma, a Gu por imitação é exigida dos jogadores. Outro game que também exige a Gu é o *Buzz!*, o enredo é um quiz musical. Os games de tiro fazem sucesso devido ao enredo dramatizado e também exigem Gu do jogador. Alguns exemplos: *Time Crisis: Razing Storm*, *The Lord of the Rings: Aragorn's Quest* e *The Shoot*. A Gu também é exigida no *PlayStation®Move Heroes*, no qual o jogador, em um enredo também bastante dramatizado, precisa lutar contra inimigos; para isso, ele usa espadas e outras armas. Entretanto, o game *Beat Skeycher* possui um enredo diferente, no qual o jogador é desafiado a desenhar e a pintar: uma mistura de game e *paintbrush*, que também utiliza a realidade aumentada, proporcionando interatividade e diversão.

Os jogos *Excitebots: trick racing* e *Joy Ride* são jogos de corrida, para os quais a Gu é exigida. O game *Sonic Free Riders* também é um game de corrida; contudo, os comandos estão nos membros inferiores: em uma espécie de prancha virtual, o jogador precisa equilibrar-se para realizar as curvas e percorrer o ambiente do jogo; também é exigida a G em alguns momentos. No game *Marble Saga Kororimpa* também é exigido G e E, nele, o jogador precisa guiar uma bolinha por diferentes percursos; o jogo permite utilizar o Wii Fit ou os Wii remotes.

No jogo *Boom Blox Bash Party*, os jogadores precisam de Gu para derrubar blocos e usar lasers para salvar personagens enquanto explodem caixas. O *Kinect Adventure* exige G em seus cinco jogos de aventura (*20 thousand leaks*, *space pop*, *river rush*, *rallyball*, *reflexridge*), para tapar os buracos, estourar bolhas, rebater bolas, esquivar-se de obstáculos em cima de um carrinho de trem e ainda E para descer em uma corredeira dentro de um bote.

O *Guitar Hero* é um clássico entre os games, atualmente, possibilita a utilização de guitarras onde os controles podem ser acoplados. PS3 Move e Nintendo Wii possuem uma variedade de jogos com o mesmo enredo e as variações entre eles são basicamente as músicas. O enredo do jogo exige Gu e muita motricidade fina para executar acordes de guitarra em

músicas de cantores ou bandas de rock mundialmente conhecidas. O *Rock Band* possui as mesmas atribuições do *Guitar Hero*, entretanto, agora colocando em cena outros jogadores: os músicos da banda, baixo, bateria e vocalista, todos integrando um time que deve executar os comandos com precisão; o baterista, portanto, precisa de G para realizar as batidas. Outros jogos que utilizam o enredo do rock'n roll são o *DJ Hero* e o *Ultimate Band*. No *DJ Hero*, o jogador precisa de Gu para efetuar mixagens nas músicas e o game *Ultimate Band* exige G dos jogadores para simular acordes de guitarra e bateria em instrumentos invisíveis, como nos concursos de *air guitar*.

4.2 Conteúdos da Educação Física e possibilidades de utilização na educação a distância e e-learning

Huizinga [2005] relata que o jogo habita a vida de diferentes instituições educativas formais e informais e ainda faz parte da sociabilidade humana de maneira lúdica, alegre e prazerosa. Logo, o jogo é o grande conteúdo da Educação Física; nele, toda a cultura do movimento humano pode ser absorvida; é a forma lúdica de ensinar os esportes, as danças, as lutas, as ginásticas e o próprio jogo. De fato, os CEF podem ser encontrados nos EXG consoles e podem ser usados não apenas para o ensino de conteúdo prático, mas também teórico. Na figura do Gráfico 1, pode-se observar a quantidade de games dos EXG (consoles) distribuída nos CEF.

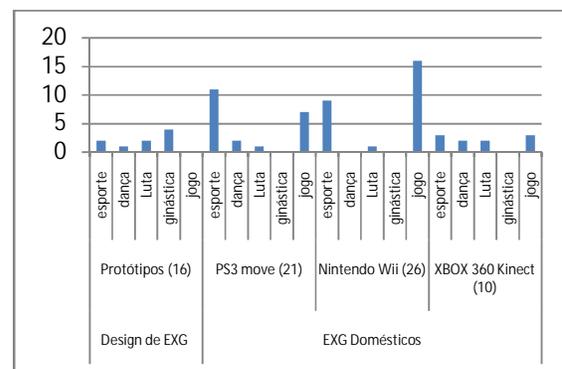


Figura 1 - Gráfico da distribuição de games dos EXG consoles (Design de EXG, PS3 Move, Nintendo Wii e XBOX 360 Kinect) nos Conteúdos da Educação Física.

Pode-se perceber que o grupo Design de EXG possui games distribuídos em todos os CEF, enquanto que nos consoles Wii, faltam a ginástica e a dança e nos consoles PS3 Move e XBOX 360 Kinect falta a ginástica. Apesar de os resultados estarem sujeitos a alterações em função da rapidez com que novos games são produzidos, o gráfico expressa, de certa maneira, uma preocupação das empresas em produzir determinados tipos de games. É importante salientar que muitos games (Tabela 1), como por exemplo, o *Racket Sports*, possuem várias modalidades em seu

conteúdo; já o *Guitar Hero*, existem vários jogos, ou seja, muitas versões do mesmo jogo.

Os EXG investigados nesta pesquisa permitem que os CEF possam ser transportados para o ciberespaço, possibilitando que conteúdos teórico-práticos da EF sejam trabalhados a distância. A constatação admite que, assim como no *Second Life*, indivíduos separados geograficamente possam se encontrar para uma reunião em um ambiente virtual; jogadores também podem se encontrar em um ambiente virtual para um jogo de tênis em dupla, sendo um deles o professor.

Independentemente do nível educacional – ensino fundamental, superior ou educação não formal – a referida situação hipotética amplia os conceitos sobre educação corporal e sobre as possibilidades de ensino da EF a distância. Contudo, os resultados também indicam a necessidade da realização de estudos detalhados acerca das abordagens educacionais que podem ser utilizadas nessa esfera, inclusive mapeando resultados positivos e negativos, com vistas ao estabelecimento de uma taxonomia de uso para diferentes grupos e contextos, com base na abordagem educacional adotada. Esta pode, então, constituir um elemento numa estratégia educacional [Dick *et al.*, 2001], facilitando o planejamento e o engajamento dos estudantes, bem como o estabelecimento de um *gameflow* específico para jogos online.

Lévy [1999] afirma que a sociedade pós-moderna está sendo condicionada pelo ciberespaço. Em contrapartida, a escola e a universidade são ambientes que caracterizam a modernidade, locais onde ainda prevalecem a repetição e a memorização dos conteúdos centrados na figura do professor. Portanto, no questionamento de Gallo [2007], sobre como alterar a configuração do currículo planejado, organizado, disciplinado, implica o modo de como ir além dessa geometria curricular. Nas palavras de Deleuze [1992], o modo de engendrar novo espaço-tempo, que institua relações pedagógicas diferenciadas.

Podemos, então, classificar os games como heterotopias, pois é possível passar horas em um jogo, eletrônico ou não, um *game*, no qual o jogador, o usuário, o *gamer*, pode facilmente ser levado para um lugar qualquer, um lugar digital, um lugar imaginável, um lugar irreal, um lugar de infinitas possibilidades, um lugar de diversas redes de ensino e aprendizagem, um lugar no ciberespaço.

Isso também remete à existência do currículo vazio, citada por [Cherryholmes, 1993], o qual se constitui nos conhecimentos ausentes, tanto do ponto de vista da proposta curricular formal, quanto das práticas da sala de aula, que, muitas vezes, abrangem conhecimentos significativos e até mesmo fundamentais para a compreensão da realidade e para a atuação nela. É sabido que na Educação Física, em nível de Brasil, nos cursos de licenciatura e bacharelado, prevalecem os quatro esportes coletivos (Handebol, Basquete, Futebol

e Vôlei) e algumas poucas modalidades do atletismo e da natação. A disponibilidade corporal das crianças, desde cedo, é direcionada a determinados tipos de esportes, excluindo o acesso a outros, o que implica um leque de escolhas mais restrito. Entretanto, qualquer disciplina de cunho teórico ou prático tem a possibilidade de trabalhar com EXG em seu conteúdo: esportes, danças, lutas, ginásticas e jogos, um conteúdo virtual, mas, com certeza, de infinitas possibilidades.

Silveira e Torres [2007] investigaram os jogos eletrônicos na Educação Física escolar e os resultados da pesquisa indicam a necessidade de as escolas refletirem sobre a seleção dos jogos eletrônicos como conteúdo, oferecendo possibilidades de educar os jovens para a cultura eletrônica que, a exemplo de outras formas culturais, interferem na capacidade de os sujeitos perceberem a realidade.

Os games investigados nesta pesquisa podem ser utilizados em 52% das disciplinas dos cursos de bacharelado e licenciatura em EF da UFPel. Na Tabela 2, podem-se observar as disciplinas que permitem uso dos games e a porcentagem dos games investigados que podem ser utilizados como conteúdo na disciplina.

Tabela 2 – Disciplinas dos cursos de bacharelado e licenciatura da UFPel que permitem a utilização de games e porcentagem dos games investigados que podem ser utilizados como conteúdo nas disciplinas.

Disciplinas dos cursos de EF, bacharelado e licenciatura (UFPel)	Games (%)
Atividades Lúdicas na Escola.	100
Educação Física e Meio Ambiente.	10,2
Futebol	3,4
Ritmo e Movimento.	100
Voleibol	3,4
Fisiologia do Exercício	42,4
Desenvolvimento Motor.	100
Handebol	5
Capacidades Físicas.	100
Biomecânica.	30,5
Aprendizagem Motora.	100
Futsal	3,4
Ginástica Escolar.	6,8
Práticas Pedagógicas na EF até a 5ª Série.	98,3
Educação Física Adaptada.	100
Basquetebol	3,4
Esportes de Raquete.	13,6
Dança	8,5
Práticas Pedagógicas na EF de 6ª a 9ª Série	95
Bioquímica	30,5
Lutas	10
Práticas Pedagógicas na EF Ensino Médio	100
Procedimentos de Ensino em EF	100
Recreação e Lazer	100
*Foram excluídas da análise as disciplinas optativas e estágios.	

Games como o *NHL 2k9 (Hockey)* e o *NBA 2k10 (Basquete)* podem ser ferramentas para estudar, em sala de aula, aspectos técnicos, processos pedagógicos, regras, táticas e preparação desportiva nas disciplinas sobre esportes. O esforço físico e o gasto calórico de games como canoagem e boxe podem ser estudados

em disciplinas como Fisiologia do Exercício e Bioquímica. Games como arco e flecha e a maioria dos esportes de tiro são exemplos envolvendo a complexidade do controle motor e da performance na disciplina de Aprendizagem Motora, além do *Guitar Hero*, que permite o aprendizado de habilidades motoras finas. O Wii Fit possui games que permitem realizar movimentos de ioga em uma plataforma que mensura, além da massa corporal, o centro de pressão da força-peso na área da base de sustentação, sendo o equilíbrio variável fundamental no entendimento do movimento humano em disciplinas como Biomecânica.

Quanto ainda é preciso caminhar para compreender que o lúdico deve estar presente nas situações de aprendizagem? E que as instituições de ensino devem se constituir também em espaços de prazer? Os cursos de formação profissional estão preparados para enfrentar essas mudanças na sociedade?

A formação universitária é tida como um vasto e rico campo de produção subjetiva; sendo assim, os EXG devem ser vistos não apenas como ferramenta pedagógica no currículo da Educação Física, mas como conteúdo próprio da cultura digital a ser socializado, como possibilidade de apontar para o surgimento de novos modos de cognição e de percepção e como elemento tensionador de práticas curriculares pautadas em diretrizes pedagógicas construídas no século XIX. Também não devem ser considerados como ferramenta migrante do espaço virtual para o físico-presencial, mas como algo que vem estabelecendo novas conexões de aprendizagens e sociabilidades nas instituições educativas.

É possível afirmar que, se os EXG forem incorporados às práticas da Educação Física, os currículos escolares sofrerão alterações significativas. Da mesma forma, a passagem do esporte ou jogo real para o virtual e do virtual para o virtual online implica alterações cognitivas e, conseqüentemente, sugere que novas metodologias de ensino suportem o ensino e a aprendizagem dessas novas interações.

EXG **constituem** mais do que jogos lúdicos; a lógica por detrás deles e a maneira como a percepção humana processa as informações diferem dos demais *games*. Dessa forma, discutir a presença do EXG no currículo escolar representa um passo além da discussão das chamadas políticas de inclusão digital. Isso porque, para além da utilização do *game* como uma ferramenta para melhorar a aptidão física, estruturas cognitivas ou psicomotricidade, o *game* deve ser um elemento com fim nele mesmo; é a própria cultura do *game* que deve ser levada para a escola e para a universidade.

Sendo assim, os EXG, ao quebrarem os "muros" que separam as aprendizagens do físico presencial das do virtual online, tendem a favorecer o surgimento de outro papel para o professor de Educação Física. Emerge, assim, um professor mediador, que se utiliza

dessas ferramentas de acordo com as temáticas a serem trabalhadas nas aulas de Educação Física. Para que isso aconteça, esse professor deve saber utilizar as tecnologias em seu dia a dia, a fim de incorporá-las no cotidiano escolar. Isso passa pela formação continuada, pois não são os instrumentos que mudam as práticas docentes profundamente enraizadas, mas, ao contrário, tais práticas transformam as tecnologias em ferramentas pedagógicas.

Isto requer que se atente para a questão do planejamento deste tipo de atividade, tendo em vista, como já foi destacado no presente artigo, o tipo de esforço, habilidade envolvida, duração, função social, etc. de cada jogo selecionado. A estes elementos também é preciso agregar a questão do número de participantes. Do ponto de vista do uso de EXG como estratégia educacional cabe destacar que configuram-se duas abordagens distintas: a de atividade prática em pequenos grupos sob a supervisão de um professor de educação física, que buscará não só atentar para a apresentação de novas modalidades para os estudantes como para a melhoria de diferentes aspectos vinculados ao exercício físico; e, a de formação de professores de educação física, sendo que propostas de EaD podem estabelecer uma *práxis* de EXG, unindo a fundamentação teórica à experimentação e análise das diferentes possibilidades de uso. Tais aspectos também constituem um desafio para designers de EXG na medida em que exigem novas ferramentas que complementem os jogos para estas finalidades.

Finalmente, outra lacuna presente na literatura analisada diz respeito à forma de avaliação do estudante, que deve ser revista tendo em vista as diferenças entre as atividades de cunho presencial e as mediadas por dispositivos tecnológicos. Neste sentido, uma avaliação prática a distância requer uma explicitação para os estudantes, sejam estes da educação básica ou do ensino superior, não só dos elementos que estão sendo considerados, bem como o estabelecimento de diferentes graus de avaliação de performance. Isso pode ser feito por meio da instituição de rubricas, ferramentas que permitem a definição de expectativas em relação a uma determinada tarefa por meio do detalhamento de seus componentes constitutivos, estabelecendo níveis de desempenho [Stevens & Levi, 2005].

4.3 Teoria do Fluxo

A teoria do fluxo foi proposta por Mihaly Csikszentmihalyi em 1975, suas investigações tiveram origem em questionamentos sobre os motivos pelos quais algumas pessoas se encontram altamente envolvidas em atividades sem nenhuma recompensa externa óbvia. Como um estado psicológico ótimo, o fluxo representa aqueles momentos nos quais tudo esta a favor do desempenho, a consciência completamente tomada pela experiência, associado a altos níveis de desempenho e a uma experiência positiva.

O Fluxo pode ocorrer em qualquer atividade, nas artes, na música, ao assistir um filme, na leitura, segundo Csikszentmihalyi [1990] o fluxo é um experiência autotélica, pois ao experimentar o estado de fluxo em uma atividade por várias vezes, um indivíduo executa sem esperar benefícios externos, a atividade se torna intrinsecamente motivada. O fluxo é um estado positivo caracterizado pela imersão total e um elevado nível de prazer durante atividades variadas. Embora a natureza seja diferente, a qualidade da experiência interna em cada caso é descrita de forma similar, isto é, o fluxo parece ser um fenômeno vivenciado da mesma maneira por todos, independente de idade, sexo, cultura ou classe social.

Tudo o que desperta a curiosidade e a atenção dos jovens pode ser fonte de recursos para a escola e o ambiente educativo. O prazer e a curiosidade podem fomentar o aprendizado e romper as limitações do modelo atual de ensino [Ribeiro, 2010]. Educadores como Lopes [1998] e Maciel [2001] trouxeram a influência da psicanálise e discutem a ideia de que os processos de ensino e aprendizagem possam ser vistos a partir do desejo; em outras palavras, o desejo é essencial para que a criança possa realmente aprender.

Sherhoff *et al.* [2003], investigaram o engajamento de estudantes (High School) nas aulas sob a perspectiva da teoria do fluxo, as atividades em que os alunos consideram academicamente intensas e motivantes, estão relacionadas com as atividades em que ocorre o maior engajamento dos alunos, desta forma o ambiente de aprendizagem se torna uma experiência ótima e positiva.

Enquanto educadores percebem que a curiosidade e o prazer fomentam o aprendizado, psicólogos citam estes fatores como fomentadores de um estado de fluxo. Neste sentido a excitação é um dos elementos presentes no jogo, com capacidade de estabelecer uma conexão favorável na criação de um ambiente virtual de aprendizagem, onde a realidade virtual dos *games* é a tecnologia capaz de produzir essa excitação.

Segundo Gomes [2010] entre as principais razões pela qual os indivíduos praticam esportes é vivenciar uma experiência subjetiva positiva. A experiência positiva e o bem-estar podem surgir pelo prazer e pelo desempenho bem-sucedido no esporte, em termos de vitória ou de uma boa performance. Atletas no seu melhor desempenho em competições têm caracterizado o seu estado de ótima performance como sendo totalmente absorvido e focado na tarefa, sentindo-se confiante e no controle.

Elementos do fluxo se relacionam com elementos favoráveis ao aprendizado, Sweetser e Wyeth [2005] apresentam uma versão modificada do fluxo, desenvolvida para o domínio do videogame e chamada "gameflow", cujos componentes são: concentração, desafio, habilidades dos jogadores, controle, objetivos claros, feedback, imersão e interação social.

A discussão acerca da inclusão de EXG na Educação Física, explorando a possibilidade para o ensino a distância, é neste sentido procurar entender os fatores positivos de EXG que possam contribuir para a criação de um estado de fluxo, de motivação para o aprendizado. Os componentes do *gameflow* são também aspectos importantes no design de games. Segundo Bayliss *et al.* [2009] existe uma relação entre o design instrucional e o design de games. enquanto Mattar [2010] sugere pensar no designer de games participando ativamente do design de cursos, como designer de aprendizado, promotor da aprendizagem baseada em games.

O game é uma experiência autotélica por natureza, o jogador joga por puro prazer, não espera nada em troca, desta forma busca-se discutir as ferramentas e meios com potencial para produzir no aluno essa motivação. Apesar da importância do Fluxo para o engajamento do aluno no aprendizado e do jogador no game, apenas uma pesquisa, no grupo Design de EXG, apresentou um protótipo no qual os designers utilizaram o fluxo como parâmetro de engajamento e diversão.

5. Conclusão

A visão geral aqui apresentada aponta as possibilidades de utilização de exergames em Educação Física, exemplificando algumas das propostas desenvolvidas nas escolas e o mapeamento das referências na literatura. A partir dos resultados obtidos, pode-se caracterizar a relevância do exergames na Educação Física real e também a importância da abordagem da Teoria do Fluxo no jogo e na educação. A combinação de fluxo com estratégias de ensino pode resultar em um alto nível de motivação do aluno, possibilitando a utilização do ciberespaço como *locus* de ensino de práticas corporais.

Foram estudadas as capacidades físicas exigidas predominantemente em cada game e as observadas com maior frequência foram resistência, coordenação motora geral e coordenação motora fina. Apenas um game exige a capacidade física força (*Push'N'Pull*) e nenhum exige como capacidade predominante a flexibilidade. Em sua maioria, tanto o grupo Design de EXG quanto o EXG Domésticos (principalmente PS3 Move e XBOX 360 Kinect) possibilitam o uso de áudio durante os jogos, oferecendo a possibilidade de o professor interromper o jogo no ciberespaço para a mediação. Os consoles que utilizam o rastreamento do movimento humano possibilitam um trabalho de coordenação geral enquanto aqueles que utilizam controles exigem apenas o trabalho de coordenação dos membros que controlam o joystick.

No grupo Design de EXG, todos os games exigem resistência, à exceção do *FlyGuy*. Dessa forma, pode-se especular que a área do design tem se preocupado

em desenvolver games com interação social em um ambiente com maior gasto calórico. Jogos como *Breakout for two*, *Kick ass kung fu*, *Table tennis for three*, *Shadowboxing over a distance* e *Exertainer* apresentam um enredo com muito trabalho de resistência. Os protótipos desenvolvidos constituem-se de sistemas que incluem, além do console, HMD, medidores de frequência cardíaca, bicicleta ergométrica, esteira, realidade aumentada e realidade mista. De maneira geral, não são sistemas de uso popular: com exceção dos sistemas para telefones celulares, seu uso se restringe a universidades, academias e escolas.

Já os games do grupo EXG Domésticos, em sua maioria, possibilitam um trabalho de coordenação de membros superiores, importante capacidade física, principalmente em idade infantil. Os jogos que exigem um esforço físico um pouco mais elevado são os de raquete, tênis e tênis de mesa, enquanto que os de luta e de dança apresentam as maiores demandas energéticas entre os EXG Domésticos. As razões dessa demanda energética relacionam-se à velocidade de movimentação dos membros e também à utilização dos membros inferiores, nos quais grandes grupamentos musculares são exigidos. Nesse grupo também foram encontrados cinco games que exigem trabalho de equilíbrio.

O jogo é o grande conteúdo da Educação Física, através dele é possível ensinar de forma lúdica os esportes, as lutas, as danças, as ginásticas e até mesmo ensinar o jogo com o próprio jogo. O grupo Design de EXG possui games distribuídos em todos os Conteúdos da Educação Física, enquanto que no console Wii, faltam ginástica e dança e nos consoles PS3 Move e XBOX 360 Kinect, falta ginástica. Apesar de os resultados estarem sujeitos a alterações em função da rapidez com que novos games são produzidos, o gráfico expressa, de certa maneira, uma preocupação em produzir determinados tipos de games. Este fato não significa que games de esportes não possam ser utilizados em aulas de dança como um complemento ou como forma de preparação física, mas deixa claro que algumas áreas da Educação Física são priorizadas.

Apesar da importância do fluxo para o engajamento do aluno no aprendizado e do jogador no game, apenas uma pesquisa, no grupo Design de EXG, apresentou um protótipo no qual os designers utilizaram o fluxo como parâmetro de engajamento e diversão, no protótipo *Age Invaders*. Neste sentido alguns autores sugerem uma relação entre o design instrucional e o design de games, de modo que se possa pensar no designer de games participando ativamente do design de cursos.

O mapeamento realizado e apresentado neste artigo pode ser explorado não só com estudantes de Educação Básica como na Licenciatura e Bacharelado de Educação Física, além de oferecer também informações que podem ser utilizadas para o

desenvolvimento de novos jogos. A utilização de exergames no ciberespaço passa pela formação continuada de professores, pois não são os instrumentos que mudam as práticas docentes profundamente enraizadas, mas, ao contrário, tais práticas transformam as tecnologias em ferramentas pedagógicas. Estas podem ser discutidas e trabalhadas por meio da educação a distância e do *e-learning*, o que apresenta novas possibilidades para o enriquecimento curricular de estudantes de Educação Básica e do Ensino Superior. Tais constatações exigem novas investigações que permitam a adequação pedagógica do mapeamento realizado de Design de EXG e EXG Domésticos, considerando as diferenças em ambientes presenciais e virtuais, bem como de aparelhos concretos e os simulados por uso de controles ou do próprio corpo.

Da mesma forma, cabe, ainda, em trabalhos futuros uma discussão sobre a questão da inclusão social pelo esporte ao se possibilitar não só uma maior variedade de modalidades, como também o uso de dispositivos tecnológicos. Isso requer uma análise e discussão do cenário nacional e internacional, inclusive em relação às políticas públicas.

Referências

- Adillon, J.S.; Parés, N., 2009. Interactive slide: an interactive playground to promote physical activity and socialization of children. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems, Boston 2009*. 4-9 April, 2009, 2407-2416.
- Ahn, M.; Kwon, S.; Park, B.; Cho, K.; Choe, S.P.; Hwang, I.; et al., 2009. Running or Gaming. In: *Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology, 29-31 October 2009 Athens*, 345-348.
- Bayliss, J.D.; Schwartz, D.I. (2009). Instructional design as game design. In: *International Conference On The Foundations Of Digital Games*. Orlando U.S.A. p. 10-17.
- Biddiss, E.; Irwin, J., 2010. Active video games to promote physical activity in children and youth. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164, 664-672.
- Bracht, V., 1999. A constituição das teorias pedagógicas da educação física. *Caderno Cedes*, 48, 69-88.
- Chan, T.S.; Ahern, T.C., 1999. Targeting motivation - Adapting flow theory to instructional design. *Journal of Educational Computing Research*, 21, 151-163.
- Cheok, A.D.; Goh, K.H.; Liu, W. et al., 2004. Human pacman: a mobile, wide-area entertainment system based on physical, social and ubiquitous computing. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8, 71-81.
- Cherryholmes, C.H., 1993. Um projeto social para o currículo: perspectivas pós-estruturais. In: *SILVA, Tomas Tadeu da (Org.). Teoria educacional crítica em tempos pós-modernos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 143-172.

- Clark, R.A.; Bryant, A.L.; Pua, Y.; McCrory, P.; Bennell, K.; Hunt, M., 2010. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & Posture*, 31, 307-310.
- Csikszentmihalyi, M., 1990. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Perennial.
- Davis, F.D.; Bagozzi, R.P.; Warshaw, P.R., 1992. Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22, 1111-1132.
- Deleuze, G., 1992. *Post-Scriptum sobre as sociedades de controle*. Rio de Janeiro: 34.
- Dick, W.; Carey, L.; Carey, J.O., 2001. Chapter 8: Developing an Instructional Strategy. In: *The Systematic Design of Instruction*. 5th ed. USA: Longman, 182-239.
- Easterly, D.; Blachnitzky, A., 2009. Ubiball: A ubiquitous computing game for children. In: *Mindtrek, Tampere, 30 September - 2 October 2009, Finland*. 41-44.
- Gallo, S., 2007. Educação menor: produção de heterotopias no espaço escolar. In: *Ribeiro PRC et al. (org) Corpo, gênero e sexualidade: discutindo práticas educativas*. Rio Grande: Editora da FURG.
- Ghani, J.A.; Deshpande, S.P., 1994. Task characteristics and the experience of optimal flow in human-computer interaction. *The Journal of Psychology*, 128, 381-391.
- Gomes, S.S., 2010. Quando o jogo flui: uma investigação sobre a Teoria do Fluxo no voleibol. MSc thesis, Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Graves, L.; Stratton, G.; Ridgers, N.D. e Cable, N.T., 2007. Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games. *Brazilian Medical Journal*, 335, 22-29.
- Guri-Rosenblit, S., 2005. 'Distance education' and 'e-learning': Not the same thing. *Higher Education*, 49, 467-493.
- Hämäläinen, P.; Ilmonen, T.; Höysniemi, J. Lindholm, M.; Nykänen, A., 2005. Martial Arts in Artificial Reality. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human factors in computing systems, Portland, 2-7 April*, 781-790.
- Hansen, L.; Sanders, S. 2010. Fifth Grade Students' Experiences Participating in Active Gaming in Physical Education: The Persistence to Game. *Journal of Research*, 5, 33-40.
- Huizinga, J. (2005). *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. 5 ed. São Paulo: Perspectiva.
- Kazakos, K.; Bourlai, T.; Fujiki, Y.; Levine, J.; Pavlidis, L., 2008. NEAT-o-games: Novel mobile gaming versus modern sedentary lifestyle. In: *Mobile Human Computer Interaction, 2-5 September*, 515-518.
- Khoo, E.T.; Merrit, T.; Cheok, A.D., 2009. Design physical and social intergenerational family entertainment. *Interacting with computers*, 21, 76-87.
- Laikari, A., 2009. Exergaming - gaming for health. In: *The 13th IEEE International Symposium on Consumer Electronics, 25-28 May 2009, Kyoto*, 665-668.
- Lanningham-Foster, L.; Jensen, T.B.; Foster, R.C.; Redmond, A.B.; Walker, B.A.; Heinz, D. e Levine, J.A., 2006. Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. *Pediatrics*, 118, 1823-1835.
- Lévy, P., 1999. *Cibercultura*. São Paulo: 34.
- Liao, L.F., 2006. A Flow Theory Perspective on Learner Motivation and Behavior in Distance Education. *Distance Education*. 27, 45-62.
- Lieberman, D., 2006. Dance games and other exergames: what the research says. University of California Santa Barbara. Available from: <http://www.comm.ucsb.edu/faculty/lieberman/exergames.htm> [accessed 12 november 2007].
- Lopes, E.M.T., 1998. *A psicanálise escuta a educação*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Maciel, I., 2001. *Psicologia e Educação: novos caminhos para a formação*. In: *Maciel I. (org), Rio de Janeiro: Ciência Moderna*.
- Mattar, J., 2010. *Games em Educação: como os natives digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Mueller, F.; Gibbs, M., 2007. Building a Table Tennis Game for Three Players. In: *Advances in Computer Entertainment, 13-15 June 2007, Salzburg*, 179-182.
- Mueller, F.; Stevens, G.; Thorogood, A.; O'Brien, S.; Wulf, V., 2007. Sports over a distance. *Personal and Ubiquitous Computing*, 11, 633-645.
- Mueller, F.; Agamanolis, S.; Picard, Rosalind., 2003. Exertion interfaces: Sports over a distance for social bonding and fun. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, 05 - 10 April 2003, Ft. Lauderdale*, 561-568.
- Mueller F.; Cole, L.; O'Brien, S.; Walmlink, W., 2006. Airhockey over a distance. In: *Proceedings of ACM CHI 2006 Conference on Human Factors in Computing Systems, Montreal, 2006*, 1133-1138.
- Mueller, F.; Agamanolis, S.; Gibbs, M.R.; Vetere, F., 2008. Remote impact - Shadowboxing over a distance. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems, 5-10 April 2008, Florence*, 2291-2296.
- Mustaro, P.N.; Leite, L.S., 2008. Um mapeamento sobre ensino-aprendizagem nas pesquisas em eventos internacionais de educação a distância. In: *14^o Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 14-17 september 2008, Santos*, 1-10.
- Nadler, D., 2008. Exergaming: Cardiovascular Fitness in Immersive Virtual Environments. *Learning & Leading with Technology*, 35, 28-29.

- Ribeiro, M., 2010. A escola, o videogame e o prazer. In: *VI Seminário de jogos eletrônicos, educação e comunicação: Construindo Novas trilhas. Universidade do Estado da Bahia*, 1-9.
- Sell, K.; Lillie, T.; Taylor, J., 2008. Energy expenditure during physically interactive video game playing in male college students with different playing experience. *Journal of American College of Health*, 56, 505-511.
- Shin, N., 2006. Online learner's 'flow' experience: an empirical study. *British Journal of Educational Technology*, 37, 705-720.
- Silveira, G.C.F.; Torres, L.M.Z.B., 2007. Educação física escolar: um olhar sobre os jogos eletrônicos. In: *XV Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte, 16-21 september 2007 Pernambuco*, 1-9.
- Sinclair, J.; Hingston, P.; Masek, M., 2007. Considerations for the design of exergames. In: *Proceedings of the 5th international conference on Computer graphics and interactive techniques in Australia and Southeast Asia. 1-4 December 2007 Perth*. 289-296.
- Sparks, D.A.; Coughlin, L.M.; Chase, D.M., 2011. Did too much Wii cause your patient's injury? *The Journal of Family Practice*, 60, 404-409.
- Stach, T.; Graham, T.C.N.; Yim, J.; Rhodes, R.E., 2009. Heart rate control of exercise video games. In: *Graphics Interface conference. 25-27 May 2009 Kelowna*, 125-132.
- Stevens, D.D.; LEVI, A.J., 2005. Introduction to Rubrics: an assessment tool to save grading time, convey effective feedback, and promote student learning. Canada, Stylus Publishing, LLC.
- Suhonen, K.; Väättäjä, H.; Virtanen, T.; Raisamo, R., 2008. Seriously fun - exploring how to combine promoting health awareness and engaging gameplay. In: *Proceedings of MindTrek, 7-9 October 2008 Tampere, Finland*. p. 18-22.
- Shernoff, D.J.; Csikszentmihalyi, M.; Schneider, B.; Shernoff, E.S., 2003. Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *School Psychology Quarterly*, 18, 158-176.
- Sweetser, P.; Wyeth, P., 2005. GameFlow: A model for valuating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment*, 3, 1-24.
- Trout, J.; Zamora, k., 2005. Using Dance Dance Revolution in Physical Education. *Teaching Elementary Physical Education*, 16, 22-25.
- Vagheti, C.A.O.; Botelho, S.S.C., 2010. Ambientes virtuais de aprendizagem na Educação Física: uma revisão sobre a utilização de exergames. *Ciências & Cognição*, 15, 76-88.
- Yaman, M., 2009. Perceptions of students on the application of distance education in physical education lessons. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8, 1-10.