

Usando Exergame como ambiente virtual de aprendizagem para o tênis de mesa: uma abordagem baseada na motivação intrínseca

Cesar Augusto Otero Vaghetti
Escola Superior de Educação Física
Universidade Federal de Pelotas
Pelotas, Brasil
cesarvaghetti@gmail.com

Karina Longone Vieira
Centro de Ciências Computacionais
Universidade Federal do Rio Grande
Rio Grande, Brasil
karinavieira_35@hotmail.com

Sheynara Emi Ito Mazza
Centro de Ciências Computacionais
Universidade Federal do Rio Grande
Rio Grande, Brasil
sheynaraemi@hotmail.com

Silvia Silva da Costa Botelho
Centro de Ciências Computacionais
Universidade Federal do Rio Grande
Rio Grande, Brasil
silviacb.botelho@gmail.com

Abstract - The purpose of this study was to explore the use of exergame network for teaching physical education in cyberspace, in school age children (n=39) and college students (n=46), identifying their motivational aspects through the use of Flow Theory and Self-Determination Theory. The measuring instrument Long Flow State Scale (FSS-2) Physical was used to verify student motivation while playing Exergame Kinect Sports, table tennis modality, between singleplayer, multiplayer and networked mode. Results shows the Exergame system has enough feedback to be used as virtual learning environment to teach table tennis techniques. Also the players could exchange information and discuss the skills, using chat system or observing the movements of the avatar as way for motor learning, especially in networked mode. Statistics significant differences were found between the network mode and singleplayer mode, confirming the hypothesis that higher values would be found in networked group.

Keywords - Exergames, Physical Education, Flow Theory, Self Determination Theory.

I. INTRODUÇÃO

A diversão é a atividade mais procurada entre usuários de redes sociais, ela é alcançada durante a postagem de fotos, compartilhamento de *links* e na utilização de outros serviços como os *Social Games* [1]. Estes games são utilizados por 58% dos usuários do *FACEBOOK* e representam cerca de 464 milhões de jogadores de acordo com Lee & Wohn [2].

Neste sentido, é possível pensar em *Social Exergames* (EXGs)? Videogames em rede (Networked) utilizados para a realização de exercício físico? Os desafios para a prática pedagógica em Educação Física (EF) na era da tecnologia surgem não apenas em função da desmotivação para o exercício físico [3,4,5] e da obesidade infantil [6], mas, principalmente, segundo Machado *et al.* [7], da possibilidade de usar o *cyberspace* como um novo local para a prática corporal.

EXGs combinam videogame e atividade física, permitindo que a ludicidade e a fascinação envolvidas nos *games* sejam aproveitadas para a realização de exercício físico [8]. Segundo Vaghetti *et al.* [9] EXGs são consoles que exigem um maior esforço físico, ou seja, uma demanda energética maior para a sua jogabilidade quando comparados com os videogames convencionais.

O interesse em EXGs é observado nas ciências do movimento humano; na fisioterapia, pelo seu potencial na reabilitação física [10] e na EF em função da possibilidade de incorporá-los ao currículo em escolas e universidades [11,12]. Além disso, diversos pesquisadores tem relatado o potencial destes games em promover um gasto calórico similar sugerido pelo *American College of Sports Medicine* para a promoção da saúde [13,14,15,16,17,18].

Neste sentido a diversão ao utilizar o *FACEBOOK*, jogar um *Social Game*, EXG ou praticar algum esporte se torna uma atividade autotélica, a motivação para realizar a tarefa é intrínseca, ou seja, relaciona-se com uma atividade sem o recebimento de qualquer recompensa externa [19]. A Teoria do Fluxo e a Teoria da Autodeterminação, segundo Pires *et al.* [20] tem sido utilizadas para verificar a motivação no campo do desporto e do exercício físico, evidenciando as causas e as consequências do comportamento autodeterminado. Para Standage *et al.* [21], essas teorias podem fornecer informações importantes relativas ao processo motivacional, as ligações entre a forma como os alunos regulam o comportamento e a sua disposição para praticar atividades, dentro ou fora da escola.

O Fluxo foi desenvolvido por Csikszentmihalyi, em 1975 [22], também denominada de psicologia da ótima experiência, esta relacionada à motivação do jogador em utilizar um jogo. Segundo seu autor, durante a experiência de fluxo, como um estado mental, o indivíduo perde a noção do tempo e o

desempenho e sensação de prazer na atividade é maximizada [23]. A teoria também tem sido amplamente utilizada, na área do desenvolvimento de *games* [24,25,26,27,28], na qual o *gameplay* deve ser capaz de motivar o usuário.

A Teoria da Autodeterminação ou *Self-Determination Theory* (SDT), foi desenvolvida em 1981, por Richard M. Ryan e Edward L. Deci, de maneira a delinear variáveis que pudessem ser operacionalizadas com foco em saúde e bem-estar psicológicos. Ela tem sido utilizada em estudos, nos mais diversos contextos como nos esportes, nos jogos e nos videogames, sempre relacionada à necessidade psicológica de bem-estar [29].

O Fluxo é um indicador de satisfação dos alunos com a aprendizagem no *cyberspace*, 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 [30]. A importância da experiência de Fluxo em ambiente virtual foi investigada por Liao [31], e os resultados enfatizam que essa teoria pode ser usada como um indicador do estado de motivação intrínseca em ambientes virtuais.

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi explorar o uso dos *Social EXGs*, ou seja, *EXGs Networked*, para o ensino do tênis de mesa no *cyberspace* identificando diferenças nos aspectos motivacionais entre os modos *singleplayer*, *multiplayer* e *networked*.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

A usabilidade nos videogames esta centrada, segundo Sweetser & Wyeth [28], em três aspectos: a interface (controle e visor), a mecânica (interação com o jogo) e jogabilidade ou *gameplay* (problemas e desafios), no qual o prazer do jogador é o aspecto mais importante. Estes pesquisadores desenvolveram um modelo para avaliar o prazer do usuário em jogar um videogame, o *GameFlow*, composto por oito elementos: concentração, desafio, habilidades, controle, objetivos claros, feedback, imersão e interação social.

Payton *et al.* [32] propõem o *GameChanger*, um *middleware* para suportar o desenvolvimento de uma nova geração de *Social EXGs* no qual a atividade física (AF) possa ser relacionada a elementos sociais como a competição e cooperação, das redes sociais. Além disso, os pesquisadores afirmam que o *middleware* pode detectar e avaliar a AF no jogo, servindo como *feedback* para o usuário ou como banco de dados para pesquisadores na área da saúde.

Mueller *et al.* [33,34,35] desenvolveram, respectivamente, os *games Airhockey*, *Table tennis for three* e *Shadowboxing over a distance*, por meio dos quais dois ou mais jogadores podem jogar *on-line*. Os *games* exigem do jogador basicamente as capacidades físicas de coordenação motora de membros superiores, resistência muscular e velocidade, para os movimentos com os membros superiores, no *Airhockey* e no tênis de mesa, enquanto no *Shadowboxing*, o jogador necessita de muita resistência muscular aeróbia, coordenação motora geral e velocidade para dar chutes e socos contra adversários no *cyberspace*.

Epstein *et al.* [36] investigaram a interatividade em crianças entre 8 e 12 anos, para os quais o DDR foi mais motivador do que a execução solitária de movimentos de dança ou o assistir à televisão. Resultados semelhantes também foram encontrados por Marijke *et al.* [37], que investigaram 27 crianças em escolas primárias, no que se refere ao uso do *IDSVG* (*interactive dance simulation videogame*) e verificaram que os *games multiplayer* também aumentam a motivação.

III. MÉTODO

A coleta de dados foi realizada em duas instituições de ensino, em uma cidade do RS, com 85 estudantes de ambos os sexos, divididos em 2 amostras: Amostra A com 39 estudantes com idade 13,9 (anos $\pm 1,37$) de uma escola e amostra B com 46 estudantes com idade 20,8 (anos $\pm 1,81$) de uma universidade federal. Foi utilizado um instrumento de medida o questionário *Long Flow State Scale Physical*, FSS-2 [38], o qual aborda 9 itens relacionados a motivação intrínseca. Foram utilizados dois XBOX 360, dois *Kinects* e dois *games Kinect Sports* (modalidade *Table Tennis*).

Os modos de jogo *Singleplayer* (*sing*), *Multiplayer* (*mult*) e *Networked* (*Net*) foram investigados, em ambas as amostras. No modo *Net* dois jogadores foram utilizados na amostra B e 4 jogadores na amostra A. Foi estabelecido que o tempo de jogo em cada grupo investigado seria idêntico aos procedimentos adotados por Song *et al.* [39], no qual os pesquisadores permitiram que os indivíduos jogassem o *game* por um período de 15 minutos, totalizando a familiarização inicial com o console e o jogo no *EXG table tennis*. Imediatamente após o jogo os indivíduos completaram o questionário [38].

Foi utilizada uma estatística descritiva para se determinar a média e o desvio padrão para as características da amostra. Um teste de hipóteses o teste “*t*” de “*student*” foi utilizado para verificar as diferenças significativas entre as médias dos valores do Fluxo entre os grupos investigados. O teste de correlação linear de Pearson foi aplicado para verificar as correlações nos valores das dimensões do Fluxo entre os grupos.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podem ser vistos os valores de fluxo com média e desvio padrão para os grupos das amostras “A” e “B”. Segundo Jackson *et al.* [38], os autores do *The Flow Manual*, instrumento de medida utilizado na presente pesquisa, valores iguais ou acima de quatro podem ser considerados como um estado de Fluxo, intrinsecamente motivados, enquanto que valores abaixo não representariam um estado de Fluxo.

Table 1: Valores de Fluxo com média e desvio padrão (SD) para os grupos da amostra “A” e “B”, nos modos *singleplayer* (*sing*), *multiplayer* (*mult*) e *Networked* (*net*).

	Valores de Fluxo para as amostras A / B					
	Sing		Mult		Net	
	A	B	A	B	A	B
Média	3.71	3.70	3.94	3.87	4.08*	3.89
SD (\pm)	0.61	0.43	0.91	0.36	0.35	0.40
			*Valores que representam um estado de Fluxo			

Para a amostra “A” foram encontrados valores de Fluxo (média) de (3.71) para o grupo *singleplayer*, (3.94) para o grupo *Multiplayer* e (4.08) para o grupo *Networked*. Já para a amostra “B” foram encontrados valores de Fluxo (média) de (3.70) para o grupo *singleplayer*, (3.87) para o grupo *multiplayer* e (3.89) para o grupo *Networked*.

Na Tabela 2 podem ser observados os valores parciais do Fluxo para cada uma de suas dimensões, para os grupos *Singleplayer*, *Multiplayer* e *Networked* na amostra “A”.

Tabela 2: Dimensões do Fluxo e seus respectivos valores nos grupos *singleplayer* (sing), *multiplayer* (mult) e *Networked* (net) para a amostra “A” e “B”.

Dimensões do Fluxo	Valores de fluxo amostras ”A” e ”B”					
	Sing		Mult		Net	
	A	B	A	B	A	B
Equilíbrio habilidade - desafio	3.67	3.4	4.14*	3.61	4.04*	3.94
Fusão ação e consciência	3.14	3.37	3.50	3.29	3.52	3.27
Metas claras	3.97	3.95	3.90	4.11*	3.86	3.97
Feedback inequívoco	3.81	3.17	3.93	3.65	4.09*	3.78
Concentração na tarefa	3.78	4.10*	4.14*	4.19*	3.95	3.95
Senso de controle	4.01*	3.45	4.07*	4.00*	4.22*	3.92
Ausência de preocupação com o <i>self</i>	3.31	4.12*	3.39	3.96	4.00*	4.19*
Transformação do tempo	3.58	3.35	3.59	3.60	4.24*	3.39
Experiência autotética	4.08*	4.37*	4.82*	4.43*	4.84*	4.64*
Total	33.35	33.30	35.48	34.84	36.76	35.05
*Valores ≥ 4 representam estado de Fluxo						

Na Tabela 1 é possível observar a média dos valores de Fluxo para o grupos da amostra, percebe-se, também que os valores crescem do grupo *Singleplayer* até o *Networked* em ambas as amostras e, apenas o grupo *Networked* da amostra “A” apresentou um valor médio acima de 4 (quatro). Já na Tabela 2 podem ser vistos os valores parciais em cada dimensão do Fluxo dos grupos nas amostras investigadas. Segundo Jackson *et al.* [38], não existe uma ordem nas dimensões do Fluxo na qual se possa afirmar que um indivíduo encontra-se em estado de fluxo, e também não é condição básica que todos os itens apresentem valores maiores ou iguais a quatro. Desta forma percebe-se que o grupo

Singleplayer apresentou dois itens com valores iguais ou acima de quatro, para ambas as amostras, embora a média dos grupos não tenha sido superior a 4. Na amostra “A” os itens “senso de controle” (4.01) e “experiência autotética” (4.08) e, para a amostra “B” os itens “concentração na tarefa” (4.10) e “experiência autotética” (4.37).

No grupo *Multiplayer*, Tabelas 2, a afirmação de Jackson *et al.* [37], fica ainda mais evidente pois existem quatro itens com valores acima de quatro para ambas as amostras. Na amostra “A” “concentração na tarefa” (4.14), “equilíbrio habilidade-desafio” (4.14), “senso de controle” (4.07) e “experiência autotética” (4.82). Na amostra “B” “senso de controle” (4.00), “metas claras” (4.11), “concentração na tarefa” (4.19) e “experiência autotética” (4.43). Entretanto o valor da média para o grupo *Multiplayer* na amostra “A” foi de (3.94), e na amostra “B” foi de (3.87) indicando que os indivíduos não entraram em estado de Fluxo.

Já o grupo *Networked*, Tabelas 2, da amostra “A” apresentou valor médio acima de quatro e também seis itens das dimensões do fluxo com valores iguais ou acima de 4: “ausência de preocupação com o *self*” (4,00), “*feedback* inequívoco” (4,09), “transformação do tempo” (4,24), “equilíbrio habilidade-desafio” (4,04), “senso de controle” (4,22) e “experiência autotética” (4,84). Entretanto, na amostra “B”, embora o valor médio encontrado do grupo *Networked* tenha sido menor que 4 (quatro), esse valor foi maior que os outros grupos da amostra, mesmo com apenas dois itens da dimensão do fluxo acima de quatro, “ausência de preocupação com o *self*” (4.19) e “experiência autotética” (4.64).

Na Tabela 3 pode-se visto os valores do teste “t” de *student* realizado para comparar a diferença entre as médias dos grupos investigados em ambas as amostras.

Tabela 3: Teste “t” *student* de diferença de médias entre os grupos investigados, *Singleplayer*, *Multiplayer* e *Networked* utilizando um nível de significância de $p < 0,05$ nas amostras.

	”T” <i>student</i> com nível de significância $p < 0,05$, $p (a/2)$	
	sample A	sample B
<i>Sing X Mult</i>	0,206	0,374
<i>Sing X Net</i>	0,030*	0,342
<i>Mult X Net</i>	0,456	0,903
* ”p” valores para diferenças significativas		

Conforme se pode observar na Tabela 3 foram realizados três testes de comparação de médias entre os grupos *Singleplayer* versus *Multiplayer*, *Singleplayer* versus *Networked* e *Multiplayer* versus *Networked* para as duas amostras. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa em apenas um cruzamento, na amostra “A”, *Singleplayer* versus o grupo *Networked*. Portanto, pode-se afirmar que existem evidências estatísticas com 97% de confiança de que o grupo *Networked* esteve mais motivado intrinsecamente durante o EXG Kinect *table tennis* do que o grupo *singleplayer* entre os estudantes com idade escolar.

Os cálculos estatísticos demonstraram que o valor do $t_{amostral}$ encontrado, no teste *Singleplayer* versus *Networked*, estava dentro da região de rejeição, indicando a negação da hipótese H_0 e aceitação de $H_1: \mu_{1singleplayer} \neq \mu_{2networked}$ apenas para a amostra "A". Entretanto respectivamente nos testes *Singleplayer* versus *Multiplayer* e *Multiplayer* versus *Networked*, o valor do $t_{amostral}$ encontrado, nos testes, em ambos os cruzamentos, estavam fora da região de rejeição, indicando aceitação de H_0 , respectivamente $H_0: \mu_{1singleplayer} = \mu_{2multiplayer}$ e $H_0: \mu_{1multiplayer} = \mu_{2networked}$ em ambas as amostras.

A forma de interação no modo de jogo *Multiplayer* foi à competição, porém no modo *Networked*, duas formas de interação foram utilizadas na amostra "A", onde duas duplas disputaram partidas de *table tennis*, a cooperação, entre os jogadores da dupla, e a competição entre as duplas, em rede. Aos alunos foi permitido escolher com quem eles queriam jogar ao seu lado na dupla, ou para jogar contra, como adversário. Desta forma, a afinidade entre os jogadores pode ter contribuído com os resultados encontrados e para a aceitação da hipótese $H_0: \mu_{1multiplayer} = \mu_{2networked}$. Peng & Hsieh [40] investigaram a influência das relações pessoais com as formas de interação, a competição e a cooperação, em jogadores de *videogames*. Os pesquisadores não encontraram diferenças estatísticas significativas no jogo em cooperação e no jogo em competição, tanto para o jogo realizado entre indivíduos com alguma relação (amizade ou parceiros de sala de aula) quanto para o jogo realizado entre indivíduos com alguma relação.

Outro aspecto que também favoreceu a proximidade entre os resultados dos grupos nas amostras foi o sistema de *chat* do XBOX Kinect, o qual apresentou falhas, como microfonia e ausência de sinal durante alguns momentos. Estes problemas não estiveram relacionados à conexão com internet, nem com a acústica das salas utilizadas, o sistema de *chat* por áudio, ainda é falho e pode ser melhorado com a utilização de *headsets*. A experiência do jogador com o game está relacionada com os elementos do *gameplay*, como: a fantasia, a mecânica do jogo, os objetivos, os desafios, as regras, o sistema de feedback, a interatividade, a imersão, e a interação social [41,42]. Nesse sentido, a imersão no ambiente virtual do EXG kinect *table tennis* foi limitada pela tecnologia prejudicando assim a experiência do jogo em rede.

Na Tabela 2 pode-se perceber que os valores das dimensões de fluxo, crescem a partir do grupo *Singleplayer* para o grupo *Networked*, em ambas as amostras. Conforme novos elementos são adicionados ao *gameplay*, o jogo se torna mais divertido, do *Singleplayer* para o *Multiplayer* e do *Multiplayer* para o *Networked*.

Os gráficos das Fig. 1 e 2 permitem visualizar se existe um crescimento nos valores no sentido esquerda para a direita no eixo horizontal.

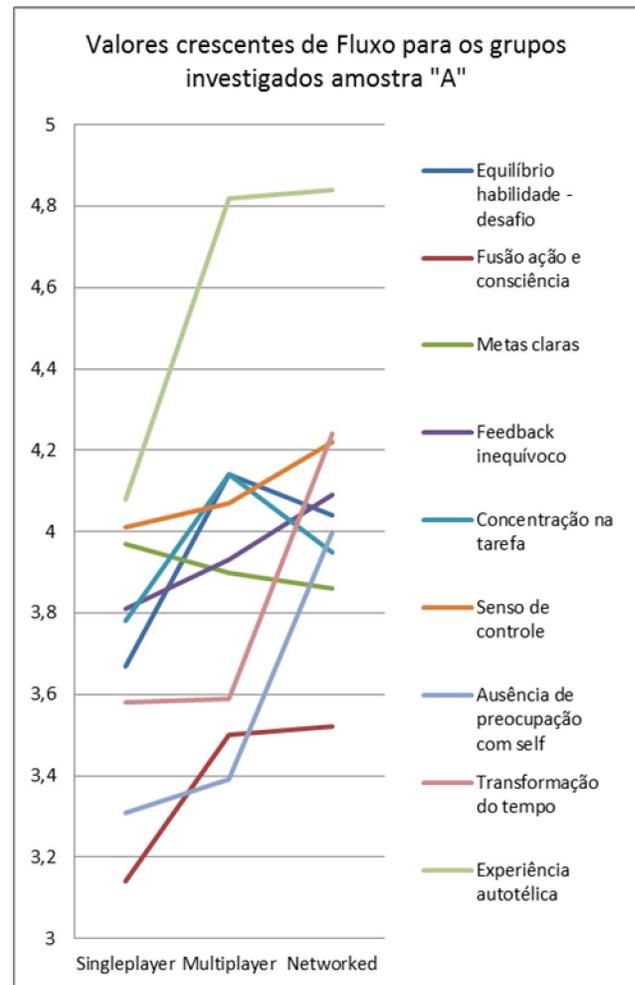


Fig. 1: Dimensões do Fluxo com valores crescentes nos grupos investigados para amostra "A".

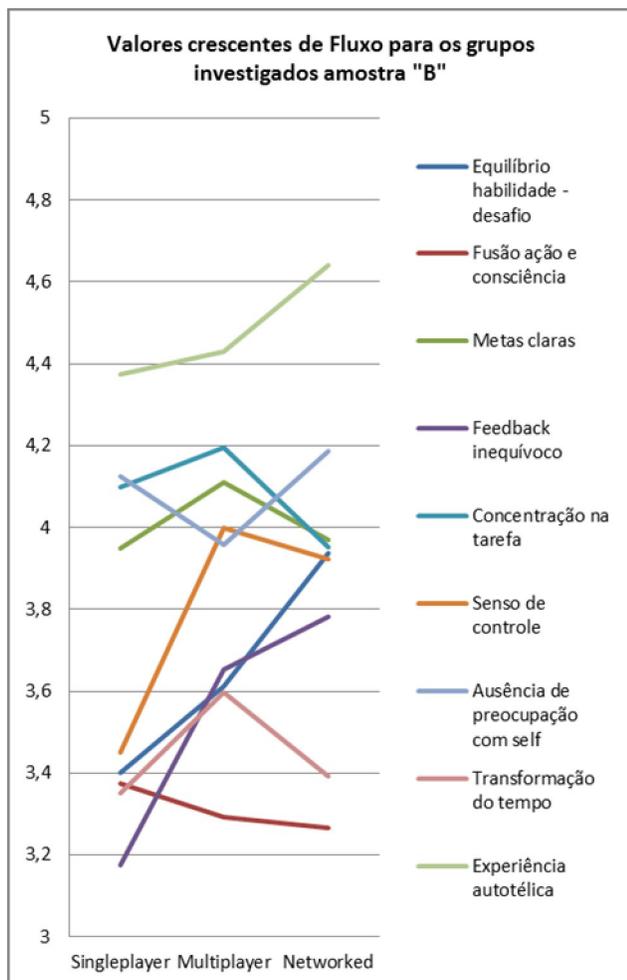


Fig. 2: Dimensões do Fluxo com valores crescentes nos grupos investigados para amostra "A".

Portanto, o teste de Correlação de Pearson, Tabela 4 foi utilizado para verificar se houve aumento nos valores de Fluxo e se esses dados possuem alguma correlação.

Tabela 4: Teste de Correlação linear de Pearson entre os grupos investigados, *Singleplayer* versus *Multiplayer* e *Multiplayer* versus *Networked*, utilizando um nível de significância de $p < 0,05$ nas amostras

	Teste de Correlação Linear de Pearson com nível de significância $p < 0,05$			
	A		B	
	R	$t_{amostral}$	r	$T_{amostral}$
<i>sing X mult</i>	0,79	3,47*	0,84	4,11*
<i>mult X net</i>	0,73	2,83*	0,77	3,21*

* "t" Valores com correlação significativa

Na Tabela 9 pode-se perceber que o coeficiente "r" apresentou valores de forte correlação entre os grupos investigados *Singleplayer* versus *Multiplayer* (0,79) e *Multiplayer* versus *Networked* (0,73) para a amostra "A" e

Singleplayer versus *Multiplayer* (0,84) e *Multiplayer* versus *Networked* (0,77) para a amostra "B". O valor crítico tabelado $t_{tabelado} = \pm 1,89$ é menor que os valores amostrais encontrados $t_{amostral}$, respectivamente (+3,47 e +2,83) para a amostra "A" e respectivamente (+4,11 e +3,21) para a amostra "B". Os valores amostrais estão dentro da região de rejeição, portanto, deve-se aceitar $H_1: \rho_{singleplayer/multiplayer} > 0$ e $H_1: \rho_{multiplayer/networked} > 0$, em ambas as amostras. Os resultados indicam com 95% de confiança de que existe correlação linear positiva significativa para os valores crescentes do grupo *Singleplayer* para o grupo *Multiplayer* e *Multiplayer* para o grupo *Networked* nas duas amostras investigadas. O aumento da dificuldade de jogo, no modo *Networked*, ou aumento do número de jogadores, na amostra "A", e as formas de interação competição e cooperação podem ser variáveis que contribuem para aumentar os valores de Fluxo em EXG.

Com base nestes resultados, pôde-se afirmar que o EXG Kinect *table tennis* no modo *Networked* foi mais divertido e promoveu um maior engajamento na atividade quando comparado com o modo *Singleplayer*. Esta afirmação tem uma conotação significativa para a educação, especialmente para a EF, no qual diversão e engajamento são aspectos didáticos pedagógicos que muitas vezes divergem entre si. Entretanto, a utilização destas teorias no estudo de EXG como ferramentas pedagógicas para a EF tornou possível perceber que EXG tem potencial para proporcionar prazer, diversão e educação. EXGs podem ser utilizados no ensino das habilidades motoras, no tratamento contra obesidade e sedentarismo, e no ensino dos jogos, das lutas, das ginásticas, das danças e dos esportes.

Embora os três grupos investigados tenham jogado o mesmo jogo EXG Kinect *table tennis*, existem diferenças nas formas de interações que o jogador utiliza com os seus adversários ou companheiros. No modo *Singleplayer*, a forma de interação foi apenas a competição, com o adversário na representado por um avatar mediado pelo computador. No modo *Multiplayer*, a interação também foi à competição; contudo, o adversário, representado avatar, foi uma pessoa que está jogando fisicamente ao lado dele. Já no modo *Networked*, duas possibilidades foram possíveis: na amostra "B" dois jogadores em rede, dois avatares, disputam uma partida de tênis de mesa, no qual a forma de interação foi apenas a competição, entretanto na amostra "A" quatro jogadores estão presentes, no qual duas formas de interação foram possíveis, a cooperação, na qual os jogadores jogam em dupla contra outros dois jogadores e a competição, no qual a dupla compete contra dois avatares em rede.

A cooperação, além de potencializar os efeitos da rede, sob o ponto de vista da EF possui forte caráter pedagógico, pois jogos em cooperação permitem aumentar o número de jogadores e a interação social. Atualmente o máximo de jogadores que se pode envolver em uma atividade com EXGs são quatro, o que em termos pedagógicos em uma aula de EF nos permite tecer duas importantes constatações: a primeira relaciona-se com número de EXGs que seriam necessários para envolver toda uma turma (vinte ou trinta alunos) e a segunda relaciona-se a tecnologia dos *games*, acredita-se que

com o avanço dos dispositivos computacionais novos EXGs sejam capazes de envolver um número maior de jogadores, como exemplo, 22 jogadores em uma partida de futebol no Kinect FIFA.

A única pesquisa encontrada, até o fechamento deste trabalho, relacionando os modos de interação cooperação e competição foi o trabalho de Peng & Hsieh [40]. Os pesquisadores relataram diferenças significativas entre os modos de jogo cooperação e competição, sendo o modo cooperação mais motivador. Os pesquisadores também afirmaram que para o desempenho motor não houve diferenças significativas entre esses modos de interação. Entretanto, no experimento de Peng & Hsieh [40], não foi utilizado um EXG, os pesquisadores utilizaram um jogo de computador, um *seated games*, e o desempenho motor avaliado foi apenas o trabalho de motricidade fina dos dedos na utilização do *mouse*. Os pesquisadores também não utilizaram o jogo em rede e não permitiram que os jogadores pudessem conversar durante as partidas. Peng & Hsieh [40] também utilizaram a SDT para avaliar a motivação extrínseca nos jogadores, os quais foram incentivados a jogar por um prêmio de 100 dólares (cartão Amazon gift card).

Analisando a Tabela 2 e as Fig. 1 e 2, podemos perceber que as dimensões do Fluxo que aumentaram seus valores no sentido *Singleplayer* para *Networked*, para a amostra “A” foram: “Fusão ação e consciência”, “Feedback inequívoco”, “Senso de controle”, “Ausência de preocupação com o *self*”, “Transformação do tempo” e “Experiência autotélica”. Enquanto que para a amostra “B” apenas as dimensões: “Equilíbrio habilidade - desafio”, “Feedback inequívoco” e “Experiência autotélica” tiveram seus valores aumentados. Por outro lado nas dimensões “Metas claras” e “Fusão ação e consciência” os valores diminuíram respectivamente para as amostras “A” e “B”.

As dimensões do Fluxo são características essenciais para os processos de ensino e de aprendizagem, segundo Singh *et al.* [43], a motivação e o engajamento na aprendizagem possuem uma relação de reciprocidade. A motivação influencia o foco nas atividades acadêmicas, de modo que o mesmo aumenta o interesse e a motivação. O foco na tarefa pode ser considerado como o nível de concentração e de diversão dos estudantes, ao realizarem alguma tarefa acadêmica. Para estar em um estado de concentração, ou Fluxo, os estudantes ou jogadores precisam perceber um equilíbrio entre um desafio proposto em uma atividade e suas capacidades de realizá-la com sucesso; em outras palavras o desempenho. Nesse sentido, conforme os valores na Tabela 2 a dimensão “Equilíbrio Habilidade-Desafio” apresentou valores superiores a quatro nos grupos *Multiplayer* e *Networked* na amostra “A” e teve seus valores aumentados na amostra “B”. Conforme existe um desafio proporcional às habilidades do jogador/aluno, ele estará motivado a realizar a atividade, se existir algum desequilíbrio nesta equação a atividade poderá promover ou o tédio ou a frustração. É interessante também perceber que esse processo não é estático, ou seja, a partir de um momento que o jogador/aluno supera

um desafio a atividade se torna entediante, exigindo a necessidade de uma nova proposta desafiadora.

Tais resultados podem estar relacionados à forma de interação do jogador com seus adversários ou companheiros, competição ou cooperação. Os efeitos da competição sobre a motivação intrínseca foram testados por Song *et al.* [39] em 78 estudantes de graduação, no EXG *Wii Fit*. Os pesquisadores verificaram que a competição não tem efeito deletério sobre a motivação para indivíduos com médio e alto grau de competitividade, pelo contrário o ambiente de competição aumentou a motivação intrínseca. No entanto Song *et al.* [39] afirmam que indivíduos com pouco comportamento competitivo podem perder a motivação intrínseca quando a forma de exercício físico proposta for a competição. Os pesquisadores citados testaram a forma de competição apenas com jogadores presentes no mesmo ambiente, ou seja, o adversário e o jogador estavam fisicamente presentes, lado a lado.

Nessa direção Song *et al.* [39] registram que sob a perspectiva da Teoria da Auto-determinação, ambientes competitivos afetam a motivação a longo e curto prazos; a autonomia e a competência, são fatores intervenientes nesse processo. Com base nas afirmações citadas, é provável que as duas formas de interação entre as duplas no modo *Networked*, competição e cooperação, tenham exacerbado a competitividade e, portanto, tenha aumentado os valores para a dimensão “equilíbrio habilidade-desafio”. Sheehan & Katz [44] investigaram a teoria e a prática da implementação de EXGs no currículo escolar sob o ponto de vista da Teoria do Fluxo, e firmam que a cooperação entre os jogadores pode incentivar a competição e a cooperação, por sua vez, incentivar a competição. Os pesquisadores sustentam que torneios de EXGs podem ser realizados em ambiente amigável, no qual há a possibilidade não só dos jogadores serem estimulados a melhorar a sua performance como também encorajar outros jogadores a melhorar suas habilidades.

Hansen & Sanders [45] investigaram seis estudantes de ensino fundamental, os quais participaram de uma experiência intitulada *activegaming*, ao longo de oito semanas de aulas de EF, com a utilização de EXGs. Os principais resultados encontrados indicam que a persistência dos jogadores em permanecer jogando relaciona-se à teoria do Fluxo. A referida persistência foi definida como característica natural das crianças para se engajarem voluntariamente e permanecerem engajadas na tecnologia orientada para AF. A experiência nos EXGs foi mais divertida do que no tradicional exercício em bicicleta ergométrica. As descobertas do estudo citado sugerem que os EXGs podem ser usados em aulas de EF do século XXI para aumentar os níveis de AF em crianças. Os pesquisadores também relataram que as dimensões do Fluxo, equilíbrio habilidade-desafio e fusão ação e consciência foram significativamente superiores para o exercício no EXG.

Analisando a Tabela 2 nota-se que duas dimensões do Fluxo, “senso de controle” na amostra “A” e “experiência

autotélica” em ambas as amostras, tiveram valores acima de quatro nos três grupos investigados. A Teoria do Fluxo é também conhecida como “Teoria da Ótima Experiência”, por estar relacionada a atividades autotélicas, ou seja, ao simples prazer de realizar uma atividade, sem receber nada em troca [19]. De certa forma o prazer em jogar o EXG Kinect *table tennis* foi percebido nos três modos de jogo, para a dimensão “experiência autotélica”. Os valores aumentaram a partir do grupo *Singleplayer* (4.08), *Multiplayer* (4.82) e grupo *Networked* (4.84) na amostra “A” e *Singleplayer* (4.37), *Multiplayer* (4.43) e grupo *Networked* (4.64) na amostra “B”.

Marijke *et al.* [37] investigaram a motivação de crianças com idades entre 9-12 anos para jogar um EXG de dança. O objetivo foi investigar os efeitos do jogo *multiplayer* na aula de EF. Os pesquisadores testaram os modos de jogo *singleplayer* e *multiplayer*, sendo que no primeiro os alunos jogaram em sua própria casa e, no segundo, os alunos jogaram na escola durante a aula de EF. Marijke *et al.* [37] concluíram que o modo *Multiplayer* foi mais motivador, aumentando o tempo de permanência no jogo e consequentemente, provocando implicações fisiológicas diretas para a saúde.

Uma atividade autotélica implica a realização de uma tarefa sem o recebimento de nada em troca, ou seja, o prazer em realizá-la é suficiente. Nesse sentido, de acordo com a Teoria da Autodeterminação, a qualidade da uma experiência e a performance podem ser diferentes quando o comportamento que motivou a realização da tarefa também for diferente. Segundo Ryan & Deci [46] uma aprendizagem autodeterminada é aquela em que o comportamento motivador da realização da tarefa não espera nada em troca, ou seja, está ligado aos fatores intrínsecos, como prazer, divertimento. Por outro lado, quando um aluno realiza uma tarefa proposta pelo professor motivado apenas por motivos externos, como exemplo, a avaliação da disciplina, a motivação é extrínseca.

Três necessidades psicológicas inatas, subjacentes à motivação intrínseca, são propostas pela Teoria da Autodeterminação: a autonomia, a competência e a de pertencimento ou de estabelecimento de vínculos. A satisfação das três é considerada essencial para um ótimo desenvolvimento e saúde psicológica. Para Guimarães & Boruchovitch [47] em situações de aprendizagem escolar, como as interações em sala de aula, e na escola como um todo, as interações precisam ser fonte de satisfação dessas três necessidades psicológicas básicas para que a motivação intrínseca e as formas autodeterminadas de motivação extrínseca possam ocorrer. Osório *et al.* [48] afirmam que a autonomia reflete um desejo de engajamento em atividades por opção pessoal, a competência relaciona-se ao desejo de experimentar um desafio, como em um ambiente competitivo, e a necessidade de pertencer ou estabelecer vínculos envolve o sentimento de estar conectado a um grupo social, relacionando-se, assim, à interação social. No ambiente do *videogame*, segundo Ryan *et al.* [29] a autonomia é reforçada porque os mesmos promovem flexibilidade considerada em relação aos movimentos do jogador e suas estratégias, a escolha de tarefas e objetivos e as recompensas são

estruturadas de forma a promover *feedback* em vez de controlar o movimento do jogador. Ryan *et al.* [29] também defendem que a competência pode ser reforçada em ambientes de *videogame* no qual os controles sejam intuitivos e o jogador domine suas funções, as tarefas do *game* também devem fornecer desafios e oportunidades para um *feedback* positivo. Corroborando as afirmações de Ryan *et al.* [29], nesta pesquisa foram investigados a motivação para jogar o EXG Kinect *table tennis*, no qual os controles do jogo no *gameplay* são realizados com a movimentação das mãos e pés, neste sentido, os controles são intuitivos e o jogador domina suas funções.

Nas Fig. 3, 4, 5 e 6 pode ser visto o *gameplay* do EXG Kinect *table tennis*, no qual se pode observar quatro situações diferentes de *feedback*.



Fig. 3: Informação sobre o erro cometido pelo jogador, “the Ball was hit out of play”, a bola foi batida para fora do jogo.



Fig. 4: Informação sobre os movimentos do jogador no *game*, “smash”, sem tradução, por se tratar de um fundamento do tênis de mesa.



Fig. 5: Informação sobre o tempo de jogo, quando a partida leva um determinado tempo para acabar, o sistema sugere que o jogador faça uma

pausa para descansar: “*feeling tire or sore? Take a break*”, Está se sentindo cansado ou com dor? Pare um pouco.



Fig. 6: Informação sobre o erro do jogador, playback da batida do adversário, permitindo que o jogador perceba a maneira como ele errou a rebatida na bola.

Nas Fig. anteriores, percebe-se que o sistema realimenta, fornece *feedback* de diversas formas para o jogador. Nas Fig. ras 3 e 4 o *feedback* relaciona-se os movimentos do jogador - acertos ou erros. A Fig. 3 fornece informações acerca do erro do jogador, “*the Ball was hit out of play*”, a bola foi batida para fora do jogo, enquanto a Fig. 4 exacerba o acerto do jogador, colocando um grande “smash” na tela, permitindo ao jogador entender que ele realizou um movimento perfeito. Na Fig. 5, o sistema sugere ao jogador que ele faça uma pausa ou descanse um pouco, corroborando os apontamento de Vagheti *et al.* [49,9] os quais, após investigarem a utilização de EXGs em rede para o ensino de EF no *cyberspace*, concluíram que muitos *games* executam o papel do professor de EF; sendo assim, os pesquisadores sugerem uma relação entre o design instrucional e o de EXGs, uma nova área de trabalho para o professor de EF. Errickson *et al.* [50] sustentam que o DDR possui potencial para manter os crianças de 7-8 anos no jogo; porém, o professor é necessário para verificar as implicações fisiológicas do exercício físico. Na Fig. 6 o sistema oferece um *playback* ao jogador do momento, mostrando em que ele errou na rebatida na bola e um *playback* para quando o jogador acerta uma rebatida, permitindo assim a ele perceber que poderia ter rebatido de outra maneira.

O “*feedback* inequívoco” como uma dimensão do Fluxo, significa que o sistema deve realimentar o jogador com informações diretas, não redundantes, claras, imediatas. Percebe-se que a dimensão em foco apresentou valor superior a quatro apenas no grupo *Networked*, amostra “A”, entretanto essa dimensão apresentou aumento nos valores de *Singleplayer* para *Networked* em ambas as amostras (Tabela 5, 2 e Fig. 1 e 2).

No modo *Networked*, para a amostra “A” quatro jogadores estavam presentes, formando uma disputa entre duplas no *cyberspace*, desta forma o número de informações que cada jogador recebeu foram maiores do que nos outros modos de jogo e maior que no modo *Networked* da amostra “B”. Nesse modo de jogo, o jogador visualizava dois avatares no ambiente virtual, enquanto jogava que podia conversar através de chat em tempo real com estes dois avatares, pois eram jogadores reais, localizados em outra sala. Embora não tenham sido

encontradas diferenças estatisticamente significativas, os valores do Fluxo para o grupo *Networked* foram superiores em ambas às amostras.

O conceito clássico de *feedback* ou reforço advém da Psicologia, especificamente uma das teorias da Psicologia Comportamental, o Behaviorismo, e também das disciplinas relacionadas às teorias da aprendizagem. Desde as primeiras visões do behaviorismo de Skinner 1958, no qual o *feedback* positivo é utilizado para reforçar um comportamento que deve ser mantido, enquanto o *feedback* negativo, para evitar um determinado comportamento. Segundo Mory [51], o *feedback*, como elemento fundamental no ensino-aprendizagem, pode ser descrito como qualquer procedimento ou comunicação realizada para informar o aprendiz acerca da acuidade de sua resposta; o autor afirma que o *feedback* sofreu alterações para adequar-se aos diferentes contextos sociais, como exemplo dos ambientes tecnológicos e da internet. Já o conceito de *feedback* para as ciências do movimento humano, especificamente a EF, também tem a função de ferramenta auxiliar na aprendizagem, porém, para aprendizagem motora, ou seja, para o incentivo e correção da performance motora. Segundo Schmidt & Wrisberg [52], o conceito de *feedback* é caracterizado como uma informação sensorial que indica algo sobre o estado real do movimento de uma pessoa. Os autores apresentam o *feedback* intrínseco, informação sensorial que surge como consequência natural da produção do movimento, e *feedback* extrínseco no qual a informação é fornecida como resultado de um movimento.

Sob o ponto de vista da psicologia behaviorista, um *feedback* negativo é fornecido conforme a Fig. 3, no qual o sistema XBOX Kinect, na tentativa de evitar que o jogador lance a bola para fora da mesa, retorna ao jogador frases sobre os erros cometidos, com a intenção de fazer o jogador evitar tais erros. Enquanto que na Fig. 4, um *feedback* positivo é fornecido ao jogador, na intenção de fazê-lo repetir o fundamento do tênis de mesa “smash”. Em ambos os casos, o *feedback* foi visual e auditivo. Entretanto, o *feedback*, sob o ponto de vista das ciências do movimento humano, nas Fig. 3 e 4, ocorre o *feedback* intrínseco, uma vez que, através dos seus movimentos (propriocepção) e dos seus órgãos sensoriais, o jogador percebe os erros e os acertos. O *feedback* extrínseco é igualmente notado em ambas as Fig. pois informações a respeito dos resultados dos movimentos são dadas ao jogador como exemplo: “*time to smash*” e “*nice back hand return*”, segundo a tradução, hora do *smash* e bom retorno de *backhand* (posição para segurar a raquete). Nota-se que o *feedback* auditivo é dado em Inglês, exacerbando comentários anteriores, no qual a imersão do jogador esta relacionada como os elementos do *gameplay*. Nesse sentido a área do design de EXGs deve assegurar que o jogador receba o *feedback* na sua língua nativa, para garantir a motivação.

Outro aspecto que pode estar relacionado ao valor da dimensão “*feedback* inequívoco” mais alto no grupo *Networked* para ambas as amostras, está associado ao que alguns pesquisadores chamam de aprendizagem por observação, ou treinamento em dupla, “*Dyads Training*”.

Alguns pesquisadores [53,54,55] afirmam que a prática de exercício físico em dupla, quando comparada ao exercício feito sozinho, pode aumentar a aprendizagem motora e a eficiência na prática. Logo, o estímulo visual de outro jogador realizando um mesmo exercício pode contribuir para melhorar a desempenho do próprio jogador. No caso da amostra “B” o jogador pode ter aprendido com os movimentos do avatar do adversário, visto que os valores desta dimensão cresceram de *Singleplayer* até *Networked*.

Nesta pesquisa, é possível perceber que os valores mais baixos para a dimensão “*feedback* inequívoco” foram encontrados no grupo *Singleplayer*, em ambas as amostras, ou seja os jogadores jogaram sozinhos o EXG, o avatar adversário foi o computador. Entretanto, percebe-se um aumento nos valores desta dimensão, ilustrado na Tabela 1 e Fig. 1 e 2, quando mais jogadores entram em cena, caso do grupo *Multiplayer*, com dois jogadores, e o maior valor para o grupo *Networked*, quando quatro jogadores estão presentes, no caso da amostra “A”. Durante a coleta de dados, foi percebido, que no grupo *Networked* os jogadores tinham duas possibilidades para aprender a jogar, por observação do jogador ao lado e por observação do avatar dos adversários, do EXG.

Outro aspecto interessante relacionado à área do design, e que talvez tenha sido um fator limitante nessa pesquisa, foi o fato dos avatares terem uma aparência infantil. O EXG *Kinect table tennis* é um dos seis jogos contido no *Kinect Sports*. Nesse sentido alguns jogos como exemplo, o *Tiger Wood 2012*, possui conteúdo mais adulto, ou seja, o avatar é mais parecido com o jogador, facilitando a identificação e imersão no jogo [56,57].

Na dimensão “transformação do tempo” foi obtido um valor superior a quatro apenas no grupo *Networked*, na amostra “A”, talvez as duas formas de interação cooperação e competição tenham contribuído para fazer os jogadores sentirem a distorção do tempo, como relata Csikszentmihalyi [22] tanto a percepção de que o tempo passou mais rápido quanto o contrário. A “ausência de preocupação com o *self*” também apresentou valores igual ou superior a quatro em ambas as amostras. O *self* é um dos conteúdos da consciência, algo que nunca está muito longe do foco de atenção. Entretanto, o *self* existe apenas na consciência da própria pessoa, nesse sentido o *feedback* positivo fortalece o *self*, e mais atenção fica livre para lidar com o ambiente interno e externo [23]. Quando a atividade é completamente envolvente, não há atenção suficiente sobrando para permitir que a pessoa considere passado ou futuro, ou qualquer outro estímulo. Um item que temporariamente desaparece da consciência merece uma menção especial. Isso porque, na vida normal, passamos muito tempo pensando sobre ele, o nosso próprio eu, o *self*. [23].

V. CONCLUSÕES

Esta pesquisa explorou a experiência do uso do *Exergame* “*Kinect XBOX 360*”, modalidade *Table Tennis*, em rede para o ensino da Educação Física no *cyberspace*, de crianças em

idade escolar e estudantes universitários. A Teoria do Fluxo e a Teoria da Autodeterminação foram utilizadas para verificar a motivação do jogador no uso desta ferramenta como ambiente virtual de aprendizagem na Educação Física.

O sistema *Exergame Kinect table tennis* possui *feedback* suficiente para o ensino das técnicas do tênis de mesa no *cyberspace*. Durante a coleta de dados, foi possível perceber que os jogadores, imediatamente após receberem o *feedback* do game, aprendiam com suas jogadas, seus erros e seus acertos. Nos grupos *Multiplayer* e *Networked*, em ambas as amostras, as duplas trocavam informações acerca do uso dos fundamentos do tênis de mesa. Essa troca de informações, na qual um jogador ensinava o outro, foi exacerbada no grupo *Networked*, devido à forma de interação (cooperação), no qual um ensinava o outro com a intenção de vencer a dupla adversária (competição).

Os valores de Fluxo encontrados nesta pesquisa confirmaram a hipótese de que os valores mais elevados estariam no grupo *Networked*. Embora tenham sido encontrados valores crescentes de Fluxo a partir do grupo *Singleplayer*, com o menor valor, o único com valor médio acima de quatro foi encontrado no grupo *Networked*, caracterizando, assim, um estado de Fluxo.

Com relação aos testes estatísticos realizados, foi encontrada apenas uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos *Singleplayer* versus *Networked*, entre os estudantes em idade escolar. Entretanto, os testes de correlação indicaram uma forte correlação positiva e significativa entre os grupos *Singleplayer* versus *Multiplayer* e entre *Multiplayer* versus *Networked*, ou seja, existe um aumento dos valores do Fluxo a partir do grupo *Singleplayer* versus *Multiplayer* em ambas as amostras. Embora não se possa afirmar que variáveis possam ter contribuído para tais resultados, existe uma relação funcional entre os grupos: quanto maior o número de jogadores e mais formas de interação (cooperação e competição), maior o Fluxo.

Embora os maiores valores de Fluxo tenham sido encontrados nos grupos *Networked*, não se pode afirmar que a rede foi o fator que promoveu estes resultados. Entre os estudantes com idade escolar o grupo *Networked* utilizou a cooperação e a competição como formas de interação, nesse sentido a cooperação pode ter potencializado os efeitos da rede. Entre os estudantes universitários apenas a competição foi utilizada e, embora os valores encontrados não tenham sido superiores a quatro os valores do Fluxo foram superiores aos outros grupos investigados. Acredita-se, também que em alguns momentos, a deficiência do sistema em manter o jogo em rede, sistema de chat via áudio, possa ter prejudicado a imersão do jogador, e, portanto contribuído para diminuir os valores de Fluxo.

A tecnologia do sensor *Kinect* para XBOX 360 apresentou alguns problemas, entre eles, microfonia e perda de sinal de internet; contudo, *Exergames* em rede podem ser usados como *Social Exergames*, ou seja, como redes sociais para atividade física. A troca de informações quando realizada em rede, foi

realizada através de um avatar com algumas limitações, entre elas a aparência infantil e gestos sem aparência como o movimento humano. Acredita-se que nas próximas gerações de *Exergames* esses problemas estarão resolvidos.

As características das redes sociais são evidenciadas, como a adição de um novo membro, a troca de informações, o *chat* e a participação em um grupo. As evidências estatísticas indicam que *Exergames* em rede, podem induzir um indivíduo a um estado de Fluxo, o que, conseqüentemente tem uma implicação nos processos de ensino e de aprendizagem em Educação Física. A cooperação, além de potencializar os efeitos da rede, sob o ponto de vista da Educação Física possui forte caráter pedagógico. O jogo em cooperação permite aumentar o número de jogadores e a interação social, facilitando a utilização de *Exergame* como redes sociais para atividade física.

Os resultados da pesquisa aqui apresentada ampliam e enriquecem o conteúdo a ser trabalhado nas aulas. Com o *Exergame* em rede, existe a possibilidade real de um professor poder convidar um jogador de tênis de mesa chinês, por exemplo, para participar da aula, demonstrando através da figura do avatar os fundamentos do tênis de mesa, e as principais diferenças entre as escolas de tênis brasileira e chinesa. Além disso, a próxima geração de *Exergames* poderá ser capaz de permitir o jogo entre diversos jogadores, assim como nos *Social Games*. *Exergames* poderão estar disponíveis como um evento dentro do *Second Life*, no qual um indivíduo poderá, com seu avatar, passear pelo Rio de Janeiro, entrar no Maracanã, e então receber o convite para jogar uma partida de futebol virtual, em um *Exergame*, com 22 jogadores, jogando em cooperação e em competição.

VI. REFERENCIAS

- [1] Lin, K.Y.; Lu, H.P. 2011. Intention to continue using FACEBOOK fan pages from the perspective of social capital theory. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, (10), 565-570.
- [2] Lee, Y.; Wohn, D.Y. 2012. Are there cultural differences in how we play? Examining cultural effects on playing social network games. *Computers in Human Behavior*, (28), 1307-1314.
- [3] Baracho, A.F.O.; Gripp, F.J.; Lima, M.R. 2012. Os exergames e a Educação Física escolar na cultura digital. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, (34), 111-126.
- [4] Balbinotti, M.A.A.; Zambonato, F.; Barbosa, M.L.L.; Saldanha, R.P.; Balbinotti, C.A.A. 2011. Motivação a prática regular de atividades físicas e esportivas: um estudo comparativo entre estudantes com sobrepeso, obesos e eutrofos. *Motriz*, (17), 384-394.
- [5] Rosario, L.F.R. & Darido, S.C. 2005. A sistematização dos conteúdos da Educação Física na escola: a perspectiva dos professores experientes. *Motriz*, (11), 167-178.
- [6] Enes, C.C. & Slater, B. 2010. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, (13), 163-171.
- [7] Machado, A.F.; Zanetti, M.C.; Moiola, A. 2011. O corpo, o desenvolvimento humano e as tecnologias. *Motriz*, (17), 728-737.
- [8] Lam, J.W.K.; Sit, C.H.P.; McManus, A.M. 2011. Play pattern of seated video game and active "exergame" alternatives. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 9(1), 24-30.
- [9] Vagheti, C.A.O.; Duarte, M.A.; Ribeiro, P.O.; Botelho, S.S.C. 2012. Using exergames as social networks: testing the flow theory in the teaching of physical education. In: *Anais do XI Simposio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, 2-4, Novembro, Brasília, Brasil. 1-9.
- [10] Szturm, T.; Betker, A.L.; Moussavi, Z.; Desai, A.; Goodman, V. 2011. Effects of an interactive computer game exercise regimen on balance impairment in frail community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, (91), 1-13.
- [11] Papastergiou, M. 2009a. Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: A literature review. *Computers Education*, (53), 603-622.
- [12] 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.
- [13] Unnithan, V.B.; Houser, W.; Fernhall, B. 2006. Evaluation of the energy cost playing a dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *International Journal of Sports Medicine*, (27), 804-809.
- [14] Warburton, D.E.R., Bredin, S.S.D., Horita, L.T.L., Zbogor, D., Scott, J.M., Esch, B.T.A., et al. 2007. The health benefits of interactive video game exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, (32), 655-663.
- [15] Warburton, D.E.R.; Sarkany, D.; Johnson, M.; Rhodes, R.E.; Whitford, W. et al. 2009. Metabolic requirements of interactive video game cycling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(4), 920-926.
- [16] Lanningham-Foster, L.; Foster, R.C.; McCrady, S.K.; Jensen, T.B.; Mitre, N.; Levine, J.A. 2009. Activity-promoting video games and increased energy expenditure. *Journal of Pediatrics*, (154), 819-823.
- [17] Siegel, S.R.; Haddock, B.L.; Dubois, A.M. e Wilkin, L.D. 2009. Active video/arcade games (Exergaming) and energy expenditure in college students. *International Journal of Sports Science*, (2), 165-174.
- [18] Biddiss, E. & Irwin, J. 2010. Active video games to promote physical activity in children and youth. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, (164), 664-672.
- [19] 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.
- [20] Pires, A.; Cid, L.; Borrego, C.; Alves, J.; Silva, C. 2010. Validação preliminar de um questionário para avaliar as necessidades psicológicas básicas em Educação Física. *Motricidade*, 6(1), 33-51.
- [21] Standage, M.; Duda, J.; Ntoumanis, N. 2003. A model of contextual motivation in physical education: Using constructs from self-determination and achievement goal theories to predict physical activity intentions. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 97-110.
- [22] Csikszentmihalyi, M. 1975. *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass.
- [23] Csikszentmihalyi, M. 1990. *Flow: the Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Perennial.
- [24] Chou, T. & Ting, C. 2003. The role of flow experience in cyber-game addiction. *CyberPsychology and Behavior*, 6(6), 663-675.
- [25] Sherry, J.L. 2004. Flow and media enjoyment. *Communication Theory*, 14(4), 409-431.
- [26] Voiskounsky, A.E.; Mitina, O.V.; Avetisova, A.A. 2004. Playing online games: Flow experience. *Psychology Journal*, 2(3), 259-281.
- [27] Choi, D. & Kim, J. 2004. Why people continue to play online games: In search of critical design factors to increase customer loyalty to online content. *CyberPsychology and Behavior*, 7(1), 11-34.
- [28] Sweetser, P.; Wyeth, P. 2005. *GameFlow: A model for valuating player enjoyment in games*. *Computers in Entertainment*, (3), 1-24.

- [29] Ryan, R.M.; Rigby, C.S.; Przybylski, A.K. 2006. Motivational pull of video games: a self-determination theory approach. *Motivation Emotion*, (30), 347-365.
- [30] Shin, N. 2006. Online learner's 'flow' experience: an empirical study. *British Journal of Educational Technology*, (37), 705-720.
- [31] Liao, L.F. 2006. A flow theory perspective on learner motivation and behavior in distance education. *Distance Education*, (27), 45-62.
- [32] Payton, J.; Powell, E.; Nickel, A.; Doran, K.; Barnes, T. 2011. GameChanger: a middleware for social exergames. In: *Proceedings of the 1st International Workshop on Games and Software Engineering*, May 21-28, Honolulu, Hawaii, 36-39.
- [33] Mueller F.; Cole, L.; O'Brien, S.; Walmlink, W. 2006. Airhockey over a distance. In: *Proceedings of ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Montreal, Canada, 1133-1138.
- [34] Mueller, F.; Stevens, G.; Thorogood, A.; O'Brien, S.; Wulf, V. 2007. Sports over a distance. *Personal and Ubiquitous Computing*, (11), 633-645.
- [35] Mueller, F.; Agamanolis, S.; Gibbs, M.R.; Vetere, F., 2008. Remote impact – Shadowboxing over a distance. In: *Proceedings of Conference on Human Factors in Computing Systems*, 5- 10 April 2008, Florence, 2291-2296.
- [36] Epstein, L.H.; Beecher, M.D.; Graf, J.L.; Roemmich, J.N. 2007. Choice of interactive dance and bicycle games in overweight and nonoverweight youth. *Annals of Behavioral Medicine*, (33), 124-131.
- [37] Marijke, J.M.; Paw, M.J.M.C.A.; Jacobs, W.M.; Vaessen, E.P.G.; Titze, S.; Van Mechelen, W. 2008. The motivation of children to play an active video game. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (11), 163-166.
- [38] Jackson, S.J.; Eklund, B.; Martin, A. 2010. *The flow scales manual*. Queensland: Mind Garden.
- [39] Song, H.; Kim, J.; Tenzek, K.E.; Lee, K.M. 2009. The effects of competition on intrinsic motivation in exergames and the conditional indirect effects of presence. In: *Proceedings of 12th Annual International Workshop on Presence*, at Los Angeles, CA.
- [40] Peng, W.; Hsieh, G. 2012. The influence of competition, cooperation, and player relationship in a motor performance centered computer game. *Computers in Human Behavior*, (28), 2100-2106.
- [41] Ermi, L.; Mayra, F. 2005. Fundamental components of the gameplay experience: analyzing immersion. In: *Proceedings of Digital Games Research Association*, Vancouver, Canada.
- [42] Pasch, M.; Bianchi-Berthouze, N.; Dijk, B.V. e Nijholt, A. 2009. Movement-based sports video games: investigating motivation and gaming experience. *Entertainment Computing*, (1), 49-61.
- [43] Singh, K.; Granville, M.; Dika, S. 2002. Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95, (6), 323-333.
- [44] Sheehan, D.; Katz, L. 2012. The practical and theoretical implications of flow theory and intrinsic motivation in designing and implementing exergaming in the school environment. *The Journal of the Canadian Game Studies Association*, (6), 53-68.
- [45] 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.
- [46] Ryan, R.M.; Deci, E.L. 2000. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- [47] Guimaraes, S.E.R.; Boruchovitch, E. 2004. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. *Psicologia Reflexão e Crítica*, (2), 143-150.
- [48] Osorio, G.; Moffat, D.C.; Sykes, J. 2012. Exergaming, Exercise, and Gaming: Sharing Motivations. *Games for Health Journal*, (1), 205-210.
- [49] Vaghetti, C.A.O.; Mustaro, P.N.; Botelho, S.S.C. 2011. Exergames no Ciberespaço: uma possibilidade para a Educação Física. *Revista Tecnologia Educacional*, (192), 32-44.
- [50] Errickson, S.P.; Maloney, A.E.; Thorpe, D.; Giuliani, C.; Rosenberg, A.M. 2012. Dance Dance Revolution Used by 7- and 8-Year-Olds to Boost Physical Activity: Is Coaching Necessary for Adherence to an Exercise Prescription. *Games for Health Journal*, (1)1, 45-50.
- [51] Mory, E.H. 2004. Feedback research review. In: *Jonassem, D. (Ed.). Handbook of research on educational communications and technology*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 745-783.
- [52] Schmidt, R.A.; Wrisberg, C.A. 2001. *Aprendizagem e performance motora*. 2ed. Porto Alegre: Artmed.
- [53] Shea, C.H; Wulf, G.; Whitacre, C. 1999. Enhancing training efficiency and effectiveness through the use of dyad training. *Journal of motor behavior*, (31), 119-130.
- [54] Granados, C.; Wulf, G. 2007. Enhancing motor learning through dyad practice: contributions of observation and dialogue. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, (78), 197-203.
- [55] Pringle, R.K. 2004. Guidance hypothesis with verbal feedback in learning a palpation skill. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, (9), 36-42.
- [56] Vasalou, A. & Joinson, A.N. 2009. Me, myself and I: The role of interactional context on self-presentation through avatars. *Computers in Human Behavior*, (25), 510-520.
- [57] Jin, S.A. 2009. Avatars mirroring the actual self versus projecting the ideal self: The effects of self-priming on interactivity and immersion in an Exergame, *Wii Fit*. *CyberPsychology and Behavior*, (12), 1-4.