

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Departamento Terapia Ocupacional

**ANÁLISE DA RESPOSTA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE ADULTOS JOVENS
SAUDÁVEIS DURANTE PERFORMANCE EM UM JOGO DE REALIDADE
VIRTUAL DE IMERSÃO**

CLÁUDIA DANIELE PESTANA BARBOSA

São Carlos

2013

CLÁUDIA DANIELE PESTANA BARBOSA

**ANÁLISE DA RESPOSTA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE ADULTOS JOVENS
SAUDÁVEIS DURANTE PERFORMANCE EM UM JOGO DE REALIDADE
VIRTUAL DE IMERSÃO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de MESTRE em TERAPIA OCUPACIONAL na Área de Concentração: Promoção do Desenvolvimento Humano nos Contextos da Vida Diária à Comissão Julgadora do Programa de Pós-Graduação em Terapia Ocupacional da Universidade Federal de São Carlos, sob orientação da Prof^ª Dr^ª Iracema Serrat Vergotti Ferrigno.

São Carlos

2013

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

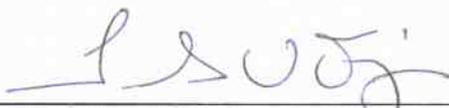
B238ar Barbosa, Cláudia Daniele Pestana.
Análise da resposta da frequência cardíaca de adultos jovens saudáveis durante performance em um jogo de realidade virtual de imersão / Cláudia Daniele Pestana Barbosa. -- São Carlos : UFSCar, 2013.
57 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2013.

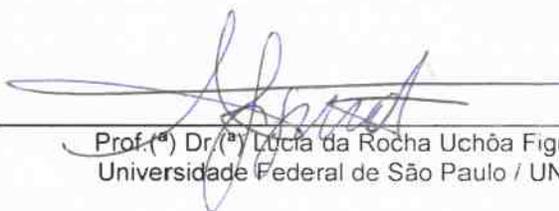
1. Terapia ocupacional. 2. Frequência cardíaca. 3. Adultos. 4. Realidade virtual. I. Título.

CDD: 615.8515 (20^a)

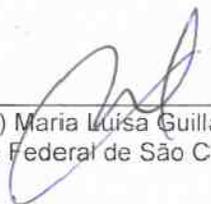
FOLHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO(A)
ALUNO(A) CLÁUDIA DANIELE PESTANA BARBOSA, DEFENDIDA
PUBLICAMENTE EM 7 DE FEVEREIRO DE 2013.



Prof.(ª) Dr.(ª) Iracema Serrat Vergotti Ferrigno
Orientador(a) e Presidente
Universidade Federal de São Carlos / UFSCar



Prof.(ª) Dr.(ª) Lucia da Rocha Uchôa Figueiredo
Universidade Federal de São Paulo / UNIFESP



Prof.(ª) Dr.(ª) Maria Luísa Guillaumon Emmel
Universidade Federal de São Carlos / UFSCar

Homologado na CPG-PPGTO na
____ª Reunião no dia
____/____/____

Dedico este trabalho aos meus pais Adelaide e Luiz (*in memoriam*), à minha irmã Mônica, ao meu marido Luiz Flávio e a minha filha Ana Luiza (Fifes).

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à Deus por ter me dado força, paciência e perseverança para realizar este trabalho diante de todos os acontecimentos desses últimos 2 anos.

Ao meu marido Flávio, por ter sido companheiro, amoroso e compreensivo nos meus momentos de ausência e de estresse. Obrigada também por ter cuidado da Ana Luiza (Fifes) neste período.

À minha mãe Adelaide que sempre me incentivou e me ofereceu oportunidades de crescimento pessoal e profissional. Obrigada também por ter cuidado da Ana Luiza (Fifes) neste período. Uma grande mulher!

À minha irmã Mônica, pelo companheirismo, conselhos, carinho neste e em todos os outros momentos da minha vida. Obrigada também por ter cuidado da Ana Luiza (Fifes) e da nossa mãe neste período.

À Prof^a Dr^a Iracema Serrat Vergotti Ferrigno, orientadora e amiga, por oferecer todo suporte material e recursos humanos para a execução deste trabalho; pela confiança depositada em mim e neste projeto. Serei eternamente grata por esta e outras oportunidades em que pudemos trabalhar juntas.

À Prof^a Dr^a Aparecida Maria Catai por colaborar na execução deste trabalho proporcionando novos conhecimentos, acolhimento e compreensão diante de todas as dificuldades que enfrentamos nesse período. Sua co-orientação, mesmo que informal, foi muito importante para mim como pessoa, pesquisadora e profissional.

À Silvia Moura, por ter me preparado para as coletas, auxiliado nas análises dos dados, revisado o texto e pelo carinho e atenção com que realizou tudo isso.

À Mariana Midori Sime, pelo companheirismo, amizade, acolhimento e ajuda neste e em todos os outros momentos da vida.

Ao Paulo Mendes, pela amizade, companheirismo e auxílio nas coletas.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Terapia Ocupacional da Universidade Federal de São Carlos, pelo suporte e apoio prestados.

Aos meus queridos voluntários, que se submeteram a um longo protocolo e sempre atenderam aos chamados para novas atividades do meu trabalho. Sem vocês este trabalho não teria se tornado realidade e não teria sido tão divertido.

RESUMO

BARBOSA, C. D. P. **Análise da resposta da frequência cardíaca de adultos jovens saudáveis durante performance em um jogo de realidade virtual de imersão.** 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

A reabilitação de pessoas com variadas disfunções tem sido implementada com os avanços tecnológicos da realidade virtual ao se utilizar os jogos de imersão nos programas terapêuticos em clínicas e hospitais. No entanto, não foram encontrados estudos que orientem os terapeutas em relação aos níveis de esforço físico exigido pelos jogos mais frequentemente utilizados na reabilitação baseada na realidade virtual. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência do jogo de boxe do Nintendo Wii na resposta da frequência cardíaca (FC) em adultos jovens saudáveis na posição sentada e ortostática. Foram selecionados 28 universitários, do sexo masculino, com idade entre 18 a 30 anos. Um monitor cardíaco captou a FC nos períodos de repouso, durante o jogo e de recuperação, em duas condições: na postura sentada (PS) e na posição ortostática (PO). A FC aumentou com a execução do jogo, tanto na PS quanto PO (PS = $113,90 \pm 18,63$; PO = $125,75 \pm 22,4$) em comparação com o repouso (PS = $76,23 \pm 9,68$; PO = $83,29 \pm 10,07$) e com a recuperação (PS = $82,98 \pm 12,33$; PO = $82,98 \pm 12,33$) ($p=0,001$). Durante a realização do jogo, a frequência cardíaca foi maior na PO ($125,75 \pm 22,4$), do que na PS ($113,90 \pm 18,63$), considerando-se $p \leq 0,05$. Os sujeitos atingiram níveis de esforço físico de leve a moderado, jogando em pé ou sentados. Conclui-se que o jogo de boxe parece ser seguro para o sistema cardíaco de adultos jovens saudáveis. Alerta-se para a indicação desse jogo como terapêutico apenas em pacientes jovens que possam realizar atividade física aeróbica leve e moderada.

Palavras-chaves: Frequência Cardíaca. Adultos jovens. Terapia Ocupacional. Terapia de Realidade Virtual de Imersão.

ABSTRACT

BARBOSA, C. D. P. **Analysis of heart rate response of healthy young adults during performance in a virtual reality game immersion.** 2013. 71f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

The rehabilitation of people with various disorders has been implemented with the technological advances of virtual reality when using the games immersion in therapeutic programs in clinics and hospitals. However, no studies to guide therapists in relation to levels of physical effort required by the games most often used in virtual reality based rehabilitation. The objective of this research was to evaluate the influence of the boxing game on the Nintendo Wii in heart rate response (HR) in healthy young adults seated and standing positions. We selected 28 college students, male, aged 18 to 30 years. A cardiac monitor captured the FC during periods of rest during the game and recovery under two conditions: in the seated position (S) and in the standing position (St). HR increased with running the game, both in S as St ($S = 113.90 \pm 18.63$; $St = 125.75 \pm 22.4$) compared with rest ($S = 76.23 \pm 9.68$, $St = 83.29 \pm 10.07$) and recovery ($S = 82.98 \pm 12.33$; $St = 82.98 \pm 12.33$) ($p = 0.001$). During the game, the heart rate was higher in the St (125.75 ± 22.4) than in S (113.90 ± 18.63), considering $p \leq 0.05$. The subjects achieved levels of physical exertion as moderate, playing standing or seated. It is concluded that the boxing game appears to be safe for the system heart healthy young adults. Alert up for this game as therapeutic indication only in young patients who may perform physical activity and moderate aerobic.

Key Words: Occupational Therapy. Heart rate. Virtual Reality Immersion Therapy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resposta da Frequência Cardíaca à uma atividade aeróbica. No repouso, a FC varia de 60 a 80 bpm; ao iniciar a atividade a FC se eleva até atingir FC Máx se estabilizando ou aumentando em menor velocidade, e, ao termino da atividade, a FC começa a decrescer até atingir os valores de repouso.	22
Figura 2 - Console Nintendo Wii® e seus complementos	30
Figura 3 - Componentes do monitor cardíaco Polar RS800CX	30
Figura 4 - Cinta transmissora colocada no tórax do voluntário (na região do 5º. espaço intercostal) e um monitor de FC (Polar RS 800CX).	33
Figura 5 - Voluntário jogando o jogo de boxe do Nintendo Wii® nas posturas sentada e postura ortostática.	34
Figura 6 - Tela do Software <i>Polar Pro Trainer 5</i> que recebia os dados do intervalo iRR obtidos pelo monitor do Polar e permitia sua visualização no computador.	35
Figura 7 - Fluxograma da Perda Amostral	37
Figura 8 - Resposta da Frequência Cardíaca nos períodos de repouso, jogo e recuperação nas posturas sentada e ortostática. FCrep = frequência cardíaca durante o repouso; FCpico= média dos maiores valores de frequência cardíaca durante o jogo; FCrec = frequência cardíaca durante a recuperação; PS = postura sentada; PO = postura ortostática.	40
Figura 9 - Gráfico da porcentagem da frequência cardíaca de pico atingida durante o jogo na postura sentada, em relação à frequência cardíaca máxima prevista pela idade. A classificação do nível de atividade (muito leve, leve, moderada e vigorosa) é baseada na classificação do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2010).	41
Figura 10 - Gráfico da porcentagem da frequência cardíaca de pico atingida durante o jogo na postura ortostática, em relação à frequência cardíaca máxima prevista pela idade. A classificação do nível de atividade (muito leve, leve, moderada e vigorosa) é baseada na classificação do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2010).	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização da Amostra	38
Tabela 2. Influência da postura inicial na média dos valores de FCpico durante o jogo de boxe.	39
Tabela 3. Resposta da frequência cardíaca durante os períodos de repouso, jogo e recuperação nas posições sentada e ortostática.	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

bpm - batimentos por minuto

DCV - Doenças Cardiovasculares

DP - Desvio padrão

FC - Frequência cardíaca

FC Jogo - Frequência cardíaca durante o jogo

FC Máx - Frequência cardíaca máxima

FC Rec - Frequência cardíaca durante a recuperação.

FC Rep - Frequência cardíaca durante o repouso

FCJO - Frequência cardíaca durante o jogo na postura ortostática

FCJS - Frequência cardíaca durante o jogo na postura sentada

FCpico - Frequência Cardíaca de pico

IMC - Índice de massa corporal

Kg - Quilogramas

Kg/m² - Quilogramas por metro quadrado

LAFATec - Laboratório de Análise Funcional e Ajudas Técnicas

m - Metros

ms - milissegundos

NUPEF - Núcleo de Pesquisa em Exercício Físico

PO - Postura ortostática

PS - Postura sentada

RCQ - Relação cintura quadril

RV - Realidade virtual

SME - Sistema Musculoesquelético

SNA - Sistema Nervoso Autônomo

SNP - Sistema Nervoso Parassimpático

SNS- Sistema Nervoso Simpático

TO - Terapeuta ocupacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Realidade Virtual e Reabilitação	15
1.2 A atividade como recurso terapêutico ocupacional: compreendendo sua abrangência e especificidades	18
1.3 Os efeitos da atividade na reposta da Frequência Cardíaca	21
1.4 A intervenção da Terapia Ocupacional em Pacientes com Disfunções Cardiovasculares.	23
2.OBJETIVOS	27
2.1 Objetivo geral	27
2.2 Objetivos específicos	27
3. MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1 Aspectos Éticos	28
3.2 Participantes	28
3.3 Local	29
3.4 Equipamentos	29
3.5 Instrumento de avaliação dos sujeitos	31
3.6 Procedimentos	31
3.7 Análise dos dados	35
3.8 Análise Estatística	36
4. RESULTADOS	37
4.1 Caracterização da amostra	37
4.2 Frequência Cardíaca	38
5. DISCUSSÃO	42
6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	45
7. CONCLUSÃO	46

8. REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE	58
ANEXOS	61

1. INTRODUÇÃO

Os dois maiores objetivos da reabilitação na Terapia Ocupacional são o reforço da capacidade funcional e uma maior participação na vida da comunidade. Esses objetivos são alcançados por uma intensa intervenção destinada a aprimorar a função motora, sensorial e cognitiva, bem como, a promoção da participação nas atividades de vida diária (AOTA, 2002; WEISS, 2004).

Por vezes, a reabilitação pode ser longa e árdua, assim os terapeutas ocupacionais enfrentam o desafio de identificar uma variedade de tarefas atraentes, significativas e motivadoras que possam ser adaptáveis e graduadas para facilitar esse processo (WEISS, 2004).

A Reabilitação baseada na Realidade Virtual (RV) tem se mostrado um dos mais inovadores e promissores desenvolvimentos recentes na tecnologia de reabilitação que podem auxiliar os terapeutas a responder a este desafio (WEISS, 2004).

Há a previsão de que a RV terá um impacto considerável sobre a reabilitação ao longo dos próximos 10 anos (WEISS, 2004) e sua aplicabilidade não se limita ao tratamento de reabilitação, sendo útil também na avaliação e pesquisa (SCHULTHEIS, RIZZO 2001).

A RV é um recurso atraente e motivador para o terapeuta ocupacional e através da análise da atividade pode compreendê-la e aplicá-la em sua prática na reabilitação (WEISS, 2004).

Entretanto, os potenciais riscos e benefícios promovidos pelo uso da RV para a reabilitação ainda precisam ser melhor estudados. Na literatura consultada para a redação deste trabalho, não foram encontrados estudos, publicados nos últimos 10 anos, que se preocupassem com as alterações fisiológicas promovidas pela RV e suas implicações para reabilitação.

Assim, estudo se propôs a estudar a resposta da frequência cardíaca (FC) durante um jogo de RV de imersão.

1.1 Realidade Virtual e Reabilitação

A tecnologia de RV está disponível comercialmente desde o final da década de 80. Entretanto, com os avanços na área computacional e de programação, apresentou um renascimento no final da década de 90 (BURDEA, 2003).

A RV pode ser definida como uma experiência imersiva, interativa, e tridimensional que ocorre em tempo real. A RV oferece aos usuários a oportunidade de se envolver em ambientes virtuais de forma multidimensional e multissensorial permitindo experiências comparáveis a acontecimentos reais. Além disso, a RV permite, aos profissionais da reabilitação, o controle sobre a duração da atividade, sua intensidade e sobre o ambiente da tarefa diferentemente do mundo real. Assim, os usuários da RV podem executar tarefas que não seriam capazes de executar com segurança no mundo real (SHERIDAN, 1992; RIZZO, BUCKWALTER, NEUMANN, 1997; WEISS, 2004, DEUTSCH et al., 2008).

A literatura internacional aponta que a RV tem sido utilizada em todas as faixas etárias e na reabilitação de indivíduos acometidas por disfunções múltiplas, (SHISH et al., 2010), lesões neurológicas (DEUTSCH, 2008; SAPOSNKI, 2010,), distúrbios do equilíbrio (CLARK et al., 2010), queimaduras (FUNG, 2010) etc. Além disso, pode-se verificar na literatura relatos de uso em clínicas de reabilitação e hospitais com fins de reabilitação ou de lazer e recreação (DEUSTCH et al., 2008, HURKMANS, et al, 2010; GORDON, ROOPCHAND-MARTIN, GREGG, 2012).

Alguns benefícios destacados pela literatura internacional sobre a utilização da RV na reabilitação são promover a motivação e atenção que são inerentes à atividade lúdica (SIETSEMA *et al*, 1993), proporcionar bem-estar subjetivo, sentimento de auto-eficácia e autonomia (COUTO, GRACIOTTO 2010), induzir plasticidade cerebral de adultos (ACHTMAN, 2008), aumentar o tempo de reação, melhorar a coordenação olho-mão e aumentar a autoestima dos participantes (LAWRENCE, 1986) e favorecer a adesão de pacientes ao tratamento (ACHTMAN 2008; VAGHETTI, BOTELHO 2010).

Existem sistemas de RV que foram especialmente desenvolvidos para a reabilitação do uso da extremidade superior (HOLDEN et al., 2005; CROSBIE et al., 2006; MERIANS et al., 2006), de treinamento dos membros inferiores (DEUTSCH et al., 2004), e treino de marcha (JAFFE, et al., 2004; FUNG, et al., 2004; YANG, et al., 2008). A maioria desses sistemas não

são disponíveis comercialmente e, quando disponíveis, são muito caros para hospitais e clínicas de reabilitação. Por este motivo, as tecnologias de baixo custo e disponíveis comercialmente, tais como sistemas de jogos, têm sido amplamente utilizada nestas instituições e também têm se tornado objeto de pesquisa para verificar sua aplicabilidade na reabilitação (FLYNN, PALMA, BENDER, 2007).

Taylor et al. (2001) aponta que os sistemas de jogos comerciais que oferecem aos terapeutas de reabilitação uma série de benefícios potenciais por terem natureza ativa são o Dance Dance Revolution (Konami Digital Entertainment; El Segundo, Califórnia), o EyeToy da Sony (Sony Computer Entertainment; Tóquio, Japão) e Xbox Kinect (Microsoft; Redmond, Washington) e o Nitendo Wii® (Nintendo; Redmond, Washington).

O Dance Dance Revolution, foi inicialmente lançado como um jogo arcade (fliperama), mas, atualmente, também está disponível comercialmente em diversos consoles de jogos. O controlador é um tapete sobre o qual o jogador se posiciona. O jogador move os seus pés em um padrão definido, respondendo às setas que rolam na tela em tempo real conforme a batida geral de uma música. A dificuldade do jogo aumenta com o aumento do tempo e número de setas. O jogo calcula a precisão do desempenho do jogador através do feedback na tela (TAYLOR et al., 2011).

O EyeToy®, jogado no PlayStation 2 (Sony Computer Entertainment), possui uma câmera de vídeo (semelhante a uma webcam) capaz de reconhecimento de gestos e que permite controlar os movimentos durante os jogos. O PlayStation Move® usa o PlayStation Eye® para rastrear a posição da varinha (controle) em três dimensões por meio de uma esfera iluminada especial em sua extremidade. Ele usa a tecnologia da câmera do EyeToy® para acompanhar a posição da varinha, que detecta movimentos usando sensores inerciais com um acelerômetro de três eixos lineares e um de três eixos sensor de velocidade angular (TAYLOR et al., 2011).

O Kinect® utiliza a tecnologia de vídeo e reconhecimento de gestos. Este dispositivo foi lançado recentemente e tem controlador livre de jogo com o jogador usando o seu corpo (TAYLOR et al., 2011).

O Nitendo Wii ® utiliza um controle remoto (Wiimote) como a entrada para o ambiente virtual e possui como diferencial seus sensores de movimento e formato. O usuário manipula o controle remoto de uma maneira mais congruente com o modo como a mão segura

e manipula os objetos do mundo real (como o cabo de uma raquete) e, ainda, fornece a resposta tátil. Apesar da sensação da interação com os objetos não ser idêntica à realidade, ela é reforçada com o *feedback* auditivo (ROBLES-DE-LA-TORRE, 2006, DEUTSCH, 2008).

O Nintendo Wii® capta as diferenças na aplicação das forças e acelerações do controle remoto para alterar a quantidade de *feedback* que proporciona ao usuário e permite que vários jogadores possam participar simultaneamente em um cenário de jogo (ROBLES-DE-LA-TORRE, 2006, DEUTSCH, 2008).

Weiss et al. (2004) realizaram uma revisão sobre o uso da RV em reabilitação, concluíram que os sistemas de captura de movimento mostram-se como a grande promessa para uma variedade de objetivos terapêuticos, incluindo a melhoria da atividade funcional e reabilitação motora. Entretanto, há a desvantagem da falta de *feedback* tátil (toque) dos sistemas de RV de captura de movimento.

Essa limitação assinalada para os sistemas de captura de movimento pode ser superada pelos sistemas de jogos como PlayStation 2® (Eye Toy®) e o Nitendo Wii® (TAYLOR et al., 2011).

Na literatura, foi encontrado um maior número de estudos utilizando o Nintendo Wii® na reabilitação e, por este motivo, optou-se pela análise de um jogo desse sistema.

O Nintendo Wii® possui uma grande variedade de jogos e atividades, que permite muitos movimentos e tem sido indicado em situações de necessidade de fortalecimento muscular, aumento da amplitude de movimento, treino de equilíbrio, aumento da coordenação motora global e fina, melhora na cognição, propriocepção e recreação (PEARSON , BAILEY, 2007; SHIH, 2010; VAGHETTI , BOTELHO, 2010).

Apesar da grande variedade de jogos, na literatura, poucos jogos foram explorados como recurso terapêutico como os alguns jogos do Wii *Sports* (boliche, tênis e boxe) (GRAVES et al., 2008; DEUTSCH et al., 2008; GRAF et al., 2009; PENKO et al., 2010; SAPOSNIK et al., 2010;) e do Wii *Fit* (JIN, 2009; MIYACHI et al., 2010; GRAVES et al., 2010).

Entretanto, não são somente os benefícios que são retratados na literatura. Já existem publicações demonstrando os riscos envolvidos com a utilização de jogos imersivos do Nintendo Wii® como dores de cabeça (MILDE-BUSCH, 2010), um relato de um hemotórax

(PEEK et al., 2008) e lesões musculoesqueléticas em ombro (GEORGE, et al., 2010) e joelho (ROBINSON et al., 2008; GEORGE et al., 2010).

Para este trabalho, optou-se em analisar o jogo de boxe do Nitendo Wii que tem sido bastante estudado por ser considerado o jogo mais desgastante fisicamente e que mais produz respostas fisiológicas como aumento da FC e aumento do gasto energético (GRAVES et al., 2007; GRAVES et al. 2008; GRAF et al., 2009;. MIYACHI et al., 2010; BOSCH et al., 2012).

Assim, pode-se verificar que a RV como recurso terapêutico pode promover alterações motoras e cognitivas, o aprendizado de determinadas habilidades e respostas fisiológicas. Através da análise da atividade o terapeuta ocupacional pode compreender melhor os efeitos deste recurso e adequá-los aos seus objetivos durante a reabilitação permitindo que esta seja eficiente e segura.

1.2 A atividade como recurso terapêutico ocupacional: compreendendo sua abrangência e especificidades

O TO busca estabelecer um processo terapêutico a partir de um encontro que se dá com o usuário através da realização de atividades (LIMA, 2004).

As atividades são tarefas com objetivos definidos que exigem habilidades e recursos para atender às necessidades pessoais e sociais (CREPEAU, 2002). Ademais, a atividade faz parte da vida das pessoas e tem o poder de ajudar a melhorar suas capacidades funcionais (SIMON, 1998).

A atividade para se tornar terapêutica deve ter um propósito, fornecer sentido à pessoa envolvida na tarefa selecionada e ser útil para a promoção de habilidades e adaptação do ambiente (SIMON, 1998).

O significado da atividade é único para cada pessoa, sendo influenciado por suas experiências de vida, papéis sociais, interesses, idade e origem cultural, bem como, o contexto situacional em que ocorre (AOTA, 2002).

Outras características também são importantes para a atividade terapêutica como: a) requerer a participação do indivíduo em algum nível (mental ou físico); b) ser um instrumento para a prevenção da disfunção e/ou manutenção ou aprimoramento da função e qualidade de vida; c) refletir a participação do paciente em tarefas vitais; d) relacionar-se com os interesses do paciente; e) e estar determinada pelo juízo profissional do terapeuta ocupacional, baseado em seu conhecimento (SIMON,1998).

Assim, para se propor uma atividade terapêutica é necessário analisá-la previamente (FERRIGNO, 1990). A análise da atividade auxilia o TO a reconhecer, em uma dada atividade, os elementos e características que possam definir sua utilização em sua intervenção clínica (MEDEIROS, 2003).

Ao realizar a análise da atividade, o TO, pode identificar os aspectos motores, sensoriais, cognitivos e as habilidades integrativas, psicológicas, socioculturais e interpessoais implicados em seu desempenho (KIELHOFNER, 2009).

A partir dessas informações, pode identificar as áreas nas quais são necessárias adaptações e graduações, dependendo da capacidade funcional do paciente, além de compreender o potencial intrínseco da atividade (SILVA, 2007).

Além disso, o TO deve questionar-se sobre qual a finalidade de sua intervenção e suas consequências para o indivíduo (MEDEIROS, 2003).

Nesse sentido, a análise da atividade é um processo complexo frente às múltiplas formas de atividades, variados ambientes e condições necessárias para avaliar o desempenho. Assim, adotar um modelo conceitual auxilia o TO a guiar os aspectos necessários à análise da atividade mais adequados à sua prática (SIMON, 1998; KIELHOFNER, 2009).

A adoção de um modelo conceitual promove um recorte e enquadramento da atividade em uma concepção de homem, saúde e sociedade e, com este processo, se inicia a escolha da atividade que poderá ser utilizada de forma terapêutica. Assim, o terapeuta assume uma perspectiva (conceitos e valores) para sua investigação (MEDEIROS, 2003).

Dentre os modelos de atuação em TO, há modelo biomecânico que é aplicado às pessoas que sofrem limitações em mover-se livremente, com a força adequada e de forma sustentada. Estas deficiências resultam de doenças ou traumas no sistema musculoesquelético

(SME), sistema nervoso periférico, sistema tegumentar ou sistema cardiopulmonar (KIELHOFNER, 2009).

Através da utilização de teorias multidisciplinares, como anatomia, fisiologia, cinesiologia e biomecânica, o modelo biomecânico relaciona distúrbios apresentados com disfunções da movimentação funcional necessária (KIELHOFNER, 2009).

A abordagem biomecânica baseia-se na cinética e cinemática do SME e para melhor compreendê-lo exige a compreensão sobre sua estrutura e função, bem como, sobre seus processos de regeneração tecidual, fortalecimento muscular e gasto energético em atividades. Em conjunto, esses conhecimentos explicam como o humano produz e sustenta seu movimento. Por fim, a ação do sistema cardiopulmonar de dar suporte ao funcionamento do SME é incorporada a este modelo (KIELHOFNER, 2009).

O modelo biomecânico explica como o corpo produz a estabilidade e o movimento necessário para realizar as ocupações por meio de três conceitos gerais: o potencial para o movimento nas articulações (amplitude de movimento articular); a força ou a habilidade dos músculos para produzir a tensão para manter o controle postural e para mover partes do corpo; e a resistência, que é a capacidade de sustentar o movimento sobre o tempo necessário para fazer uma determinada tarefa (KIELHOFNER, 2009).

A capacidade de sustentar a atividade muscular (ou seja, resistência) é uma função da fisiologia muscular e das funções cardiopulmonares subjacentes que fornecem oxigênio e materiais energéticos. Assim, dois tipos de resistência são reconhecidos, a resistência muscular que está associada à capacidade de um músculo se contrair repetidamente para fazer o trabalho e a resistência cardiorrespiratória que se refere mais amplamente à capacidade de sustentar a atividade ao longo do tempo, quando o indivíduo está andando ou correndo (KIELHOFNER, 2009).

A Resistência pode ser medida o dinâmica ou estaticamente. A avaliação estática examina quanto tempo um paciente pode manter uma contração. Já as avaliações dinâmicas de resistência podem determinar a duração ou o número de repetições que um paciente pode realizar antes de ocorrer fadiga ou por determinação do percentual da frequência cardíaca máxima (FC Máx) que uma atividade produz (KIELHOFNER, 2009).

Para monitorar a FC e determinar a FCmáx durante uma atividade há um equipamento que tem sido amplamente utilizado e com grande aceitação. Trata-se do monitor de FC da

marca Polar que armazena os dados e permite a transferência para um computador por meio de um software específico (REIS, PETROSKI, LOPES, 2000).

Assim com um equipamento de baixo custo, o TO pode monitorar os efeitos de uma determinada atividade sobre a resposta da FC de seus pacientes e realizar uma análise dos efeitos fisiológicos de sua intervenção.

1.3 Os efeitos da atividade na resposta da Frequência Cardíaca

A FC caracteriza-se pelo número de batimentos por minuto do músculo cardíaco e reflete a quantidade de trabalho que o coração deve realizar para atender as necessidades do corpo durante uma atividade (WILMORE, COSTILL, 2001).

Esse parâmetro sofre influência do sistema nervoso autonômico (SNA) que controla as funções viscerais do corpo e tem por característica a rapidez e intensidade com que altera estas funções (GUYTON, HALL, 1996).

O SNA, no sistema cardiovascular, é responsável pelos ajustes rápidos na regulação intrínseca do ritmo, condução elétrica e da contratilidade durante o exercício físico, estresse mental, mudanças posturais, entre outras atividades (MCARDLE, 2003).

Os componentes eferentes do SNA, simpático e parassimpático, possuem ações antagônicas e complementares sobre o coração. O Sistema Nervoso Parassimpático (SNP), representado pelo nervo vago, inerva o nodo sinoatrial, nodo atrioventricular, e o miocárdio atrial, reduzindo a FC por meio da acetilcolina. Já o Sistema Nervoso Simpático (SNS) inerva todo o miocárdio e através da noradrenalina, aumenta a FC e a força da contração do coração (GUYTON, HALL, 1996; MCARDLE, 2003; POWERS, HOWLEY, 2009).

Em repouso, existe um predomínio da atividade vagal diminuindo a FC intrínseca a valores de 60-80 batimentos por minuto (bpm) em atletas e, em sedentários, esse valor pode ultrapassar 100 bpm (WILMORE, COSTILL, 2001).

Antes do início de uma atividade, a FC aumenta acima do valor de repouso normal. Esse fenômeno, conhecido como resposta antecipatória, é mediado pela liberação da noradrenalina pelo SNS e do hormônio adrenalina pelas glândulas adrenais (WILMORE,

COSTILL, 2001). A ação da adrenalina sobre o aumento da FC é mais lenta quando comparada a noradrenalina (MCARDLE, 2003). Esse aumento da FC, também ocorre devido à retirada do tônus parassimpático. Estudos demonstraram que o aumento inicial da FC durante o exercício até 100 bpm é devido à retirada vagal (POWERS, HOWLEY, 2009).

Durante a atividade, a FC tende a aumentar na mesma proporção da intensidade do exercício (MCARDLE, 2003; POWERS, HOWLEY, 2009) até que o indivíduo esteja próximo ao ponto de exaustão, quando começa a se estabilizar, e atinge seu valor máximo (WILMORE, COSTILL, 2001). A FC máxima (FC Máx) pode ser estimada com base na idade do sujeito a partir da fórmula descrita por Fox, Naughton e Haskell (1971).

Como resposta ao término da atividade a FC irá diminuir e parece haver uma atuação conjunta dos ramos do SNA (IMAI et al., 1994). A recuperação para indivíduos com melhor condicionamento é mais rápida, e isso acontece, porque eles atingem valores menores de FC durante a atividade quando comparado aos sedentários (POWERS, HOWLEY, 2009). A Figura 1, adaptada do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, p. 137, 2006), ilustra a resposta da FC à uma atividade aeróbica considerando o repouso, a atividade, e a recuperação.

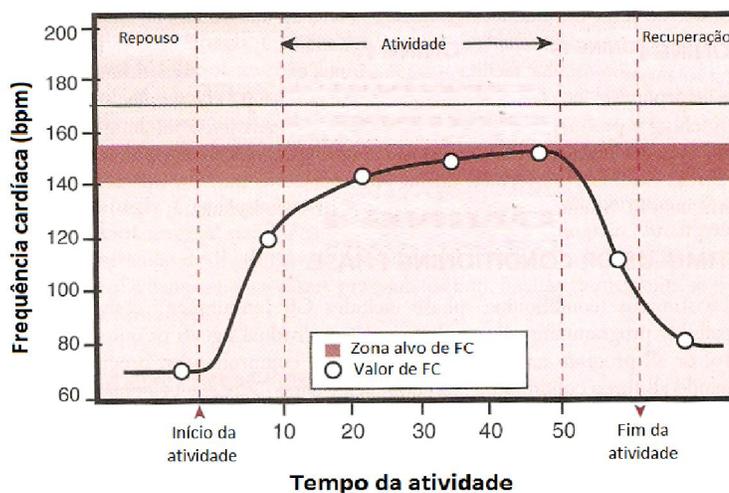


Figura 1 - Resposta da Frequência Cardíaca à uma atividade aeróbica. No repouso, a FC varia de 60 a 80 bpm; ao iniciar a atividade a FC se eleva até atingir FC Máx se estabilizando ou aumentando em menor velocidade, e, ao término da atividade, a FC começa a decrescer até atingir os valores de repouso.

Com base nos efeitos da atividade sobre a FC, o TO pode monitorar seu paciente durante a intervenção e verificar se as respostas estão adequadas à sua condição de saúde e promover as adaptações e ajustes que garantam a sua segurança.

1.4 A intervenção da Terapia Ocupacional em Pacientes com Disfunções Cardiovasculares.

O coração proporciona o impulso essencial para o sistema cardiovascular pelo seu sistema de bomba que envia o oxigênio aos tecidos e auxilia a eliminar os produtos residuais. Sua ação se relaciona com o sistema respiratório e o sistema musculoesquelético e estes três sistemas, em conjunto, permitem a partição em atividades e exercícios (SPENCER, 1998).

Entretanto, quando existe um mau funcionamento dos componentes do sistema cardiovascular surgem as doenças cardiovasculares (DCV) que incluem doenças do coração, doenças vasculares do cérebro e as doenças dos vasos sanguíneos (WHO, 2012).

As DCV são as principais causas de morte no mundo (WHO, 2012) e predisõem os indivíduos ao infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca, problemas de ritmo cardíaco, acidente vascular cerebral e morte súbita, causando diminuição da qualidade de vida e diminuição da expectativa de vida (WELLS, 2007).

No Brasil, no ano de 2002, as DCV se destacaram como a principal causa de mortes (28,8% para homens e 36,9% para mulheres), em todas as regiões e estados (IBGE, 2003). Apesar de apresentar redução no número de óbitos, em pesquisas realizadas nos anos de 2007 e 2009 (BRASIL, 2010), essas doenças ainda são responsáveis por 31,3% dos óbitos decorrentes de doenças crônicas não transmissíveis (DUNCAN et al., 2010).

Ademais, as DCV têm se mostrado um importante determinante de incapacidade (CORDEIRO, 2007; WHO, 2012) e limitação nas atividades, principalmente em indivíduos com faixa etária entre 65 e 74 anos, promovendo uma crescente sobrecarga social e de saúde comunitária (CORDEIRO, 2007).

Diante do elevado número de óbitos e da incapacidade gerada pelas DCV tornam-se necessárias ações da atenção primária para prevenção e promoção em saúde. O TO, nesse nível de atenção, pode auxiliar o trabalho de uma equipe multidisciplinar, propondo

atividades educativas e que forneçam orientações quanto a modificações no estilo de vida e prática de atividades físicas (CORDEIRO, 2007).

Quando as DCV e a incapacidade já estão instaladas o TO também possui um papel fundamental na equipe de reabilitação cardíaca (SPENCER, 1998; MATHEWS, 2005; CORDEIRO 2007).

A incapacidade, que é um dos problemas mais comuns em pacientes com DCV, pode ser acentuada pela diminuição progressiva da tolerância ou resistência à atividade. Assim, um círculo vicioso de inatividade e descondicionamento podem promover aumento da sintomatologia e gerar menor participação do indivíduo para evitar o desconforto (WELLS, 2007).

Através da proposição de atividades motivadoras, o TO pode auxiliar o paciente a quebrar esse círculo vicioso e a recuperar a autoestima, a atividade funcional e sua independência e autonomia. As atividades também são essenciais para prevenir complicações respiratórias, estase venosa, rigidez articular e fraqueza muscular (SPENCER, 1998).

O TO também irá educar o paciente para os diferentes níveis de demanda cardíaca e metabólica necessárias ao desempenho nas atividades de vida diária, promovendo a participação do paciente com um aumento gradual do débito cardíaco para uma utilização eficaz de oxigênio pelo organismo (SPENCER, 1998; MATHEWS, 2005).

As informações fornecidas pela educação, o aconselhamento e o grau de condicionamento alcançado via exercícios físicos (orientado pelos fisioterapeutas) serão traduzidos e aplicados em atividades de vida diária (AVDs), atividades instrumentais de vida diária (AIVDs), trabalho e lazer supervisionados pelo TO (CORDEIRO, 1997).

Alguns pacientes com DCV encontram dificuldades em transferir estes ganhos para suas rotinas, particularmente, monitorizando e controlando seu próprio ritmo adequadamente. E é justamente nesse sentido que os TOs podem fazer sua mais importante e única contribuição: as atividades terapêuticas podem ser utilizadas para auxiliar os pacientes a se avaliarem em suas limitações e ajudá-los a experimentar uma nova e mais saudável atitude diante da vida, porque elas simulam suas atividades diárias (CORDEIRO, 1997).

Para atingir esses objetivos descritos, o TO pode utilizar recursos terapêuticos como palestras educativas; técnicas de relaxamento; atividades expressivas, atividades que simulam

AVDs, AIVDs, trabalho e lazer; técnicas de conservação de energia e simplificação do trabalho; e adaptações para desempenho nas atividades ou para o ambiente (SPENCER, 1998; MATHEWS, 2005; CORDEIRO, 2007).

A realidade virtual também tem sido utilizada na reabilitação cardíaca, por outros profissionais, promovendo bons resultados (CHUANG, SUN, LIN, 2005; CHUANG, 2006). Entretanto, na literatura consultada, não foram encontrados estudos realizados por TOs utilizando a RV nesta área.

Além do uso da RV na reabilitação, o aspecto do lazer ou recreativo é de particular interesse ao TO, visto que este é um profissional capacitado a auxiliar os indivíduos a identificar suas necessidades e interesses e, assim, ajudá-lo a ser bem sucedido nas atividades de lazer (DEUTSCH, 2008).

O brincar e o lazer são atividades desempenhadas espontaneamente e compõem áreas de ocupação de crianças e adultos. Têm como característica não serem obrigatórias como o trabalho e o autocuidado, sendo executados a partir de uma motivação intrínseca do indivíduo. Assim o lazer e a recreação fazem parte da vida das crianças e adultos e são atividades com envolvimento significativo e importante (AOTA, 2002).

Os objetivos das atividades de lazer podem ser repousar, divertir-se, recrear-se e entreter-se, ou ainda, para ampliar sua informação ou formação desinteressada, bem como, sua participação social voluntária ou sua criatividade, após livrar-se ou desembaraçar-se das obrigações profissionais, familiares e sociais. Dessa forma, as atividades de lazer se constituem como possibilidades de realização pessoal, uma vez que dependem da própria escolha e interesse individuais (MARTINELLI, 2011).

O brincar/lazer se constitui em uma possibilidade de experimentação (MITRE, GOMES, 2004) e oferece a oportunidade de sentir prazer, descoberta, mistério, criatividade e autoexpressão (FERLAND, 2006). Também proporciona o autoconhecimento, exercita as potencialidades, facilita o processo de aprendizagem e permite reviver circunstâncias que causaram excitação, alegria, ansiedade, medo ou raiva (OLIVEIRA, 2000; PEDRO et al., 2007).

Do mesmo modo, o brincar/lazer permite experienciar a solução de problemas, que eventualmente podem surgir, enfrentar o risco de fracassar e ainda promover iniciativa por meio da criação (FERLAND, 2006). Igualmente, estimula a autonomia, permite alterar

papéis, fazendo com que seja possível estabelecer relações sociais (JURDI, AMARILIAN, 2006).

Fitts e Howe (1987) caracterizaram a utilização do tempo por pacientes cardíacos e comparam com indivíduos saudáveis para determinar se existiam diferenças na forma como o organizavam com relação ao trabalho, sono e lazer. Estas pesquisadoras identificaram que, apesar de não haver diferenças significativas na organização do tempo entre essas três atividades, os saudáveis se engajavam em um número significativamente maior de atividades de lazer que os pacientes com alterações cardíacas. Além disso, os pacientes eram mais passivos no lazer e se dedicavam menos à atividade física nesses momentos que os saudáveis. As autoras atribuem esses resultados à uma inadequada educação para o lazer e apontam como um campo no qual o TO pode intervir.

Dessa forma, o TO pode auxiliar a clarificação de valores, interesses e objetivos permitindo ao paciente examinar suas próprias motivações e realizar novas escolhas sobre como utilizar o tempo. Assim, este profissional irá oferecer oportunidades para o desenvolvimento de novas habilidades que podem ser reorganizadas em novos hábitos mais saudáveis (FITTS, HOWE 1987).

Ademais, o comportamento passivo durante o lazer e demais atividades cotidianas é prejudicial aos pacientes com DCV. A prática de atividades aeróbicas diminui a mortalidade (SCHAIRER et al, 2003) e pode promover bem estar físico e mental (SPENCER, 1998). Porém, essa atividade deve ser controlada visto que se atingir níveis extenuantes podem afetar negativamente esses pacientes (SPENCER, 1998).

Para promover a participação dos pacientes com DCV em atividades de lazer, a TO pode utilizar a RV. Este artifício, conforme descrito no item 1.1, tem muitas características e objetivos comuns ao brincar/lazer, o que sugere que este pode ser um importante recurso para o TO em sua prática clínica. Além do mais, as novas tecnologias de baixo custo como o Nintendo Wii® possuem jogos, como o jogo de boxe, que promovem alterações fisiológicas como as atividades físicas aeróbicas.

Nesse sentido, conhecer a resposta da FC à atividade do jogo de boxe do Nintendo Wii® permite-se estabelecer parâmetros para estudos posteriores que verifiquem se é seguro utilizá-lo na reabilitação de pacientes com DCV para a promoção do lazer ativo e para a atividade física aeróbica.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar a influência de um jogo de realidade virtual de imersão na resposta da FC de adultos jovens saudáveis.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Analisar a resposta da FC durante o período de repouso pré-jogo, durante o jogo de boxe do Nitendo Wii® e no período de recuperação pós-jogo.
- Analisar se a resposta da FC sofre alterações durante utilização do jogo nas posturas sentada e ortostática.
- Verificar se o jogo de boxe do Nintendo Wii® pode ser seguro para o sistema cardíaco de jovens adultos saudáveis.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Aspectos Éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos através do parecer 42151/2012 (Anexo I).

3.2 Participantes

Foram selecionados 28 indivíduos saudáveis do sexo masculino com faixa etária entre 18 a 30 anos. Os indivíduos foram recrutados aleatoriamente em três instituições de ensino superior por convite nos espaços de maior circulação destas e divulgação em redes sociais.

Os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos, riscos e procedimentos necessários para a execução da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I) que solicitava a autorização para a realização e divulgação deste trabalho.

Os critérios de exclusão do estudo foram contraindicação para a prática de atividades físicas aeróbicas (doenças cardiovasculares e respiratórias), alteração no eletrocardiograma de repouso, tabagismo, etilismo, índice de massa corporal (IMC) ≥ 30 , relação cintura-quadril $\geq 0,95$ e presença de lesões musculoesqueléticas que inviabilizassem a prática das atividades propostas.

Para o dia do protocolo experimental, os critérios de exclusão foram ingestão de bebidas estimulantes (café, chás, guaraná, refrigerante de cola, chocolate); indivíduos que tiveram menos de 8 horas de sono e que praticaram exercícios físicos vigorosos na véspera e no dia da coleta.

3.3 Local

Esta pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise Funcional e Ajudas Técnicas (LAFATec) localizado no Departamento de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

3.4 Equipamentos

Os dados antropométricos dos voluntários foram obtidos pela balança antropométrica da marca *Welmy*, Modelo R-110, com capacidade para 150 kg. A medida da relação cintura/quadril (RCQ) foi realizada com uma fita métrica inelástica e retrátil para antropometria, de 2 metros x 15 milímetros, em fibra.

A climatização da sala (22-23°C) foi realizada pelo aparelho de ar condicionado da marca Carrier modelo 42XQC.

O eletrocardiograma de repouso foi realizado com o eletrocardiógrafo da marca Schiller modelo AT-1. Os eletrodos descartáveis utilizados neste procedimento eram da marca 3M modelo 2223 BR. Este equipamento foi gentilmente emprestado pelo Laboratório de Fisioterapia Cardiovascular do Núcleo de Pesquisa em Exercício Físico (NUPEF) do Departamento de Fisioterapia da UFSCar.

Para projetar o jogo foi utilizado o projetor de multimídia da marca Sony modelo RM-PJ6 fixo ao teto por estrutura metálica.

O vídeo game utilizado para este estudo foi o console do Nintendo Wii®, com seu controle remoto (*Wii mote*) e seu complemento *Nunchuk* (Figura 2). O jogo utilizado foi o *Boxe do Wii Sports* que é adquirido junto com o console do Nintendo Wii®.

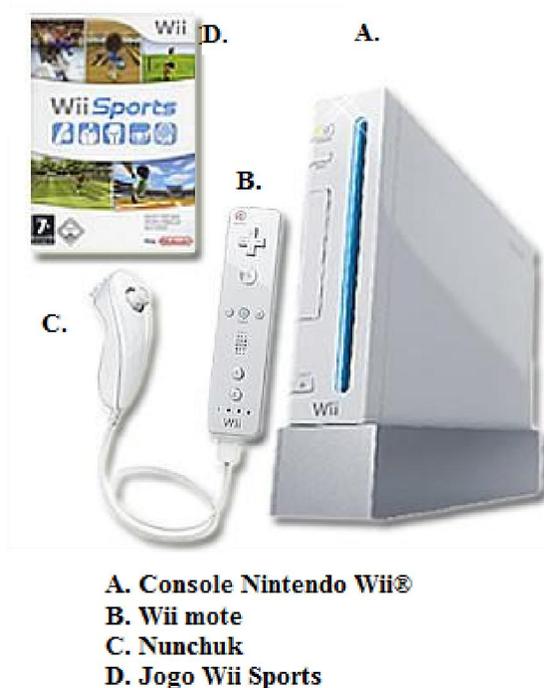


Figura 2 - Console Nintendo Wii® e seus complementos.

O monitor cardíaco utilizado foi da marca Polar modelo RS800CX. O Transmissor *Polar WearLink®* que era fixado ao peito do voluntário captava a FC e os iRR (ms) enviando o sinal simultaneamente para o computador de treino. Após captação os dados do computador de treino eram enviados via infravermelho para um notebook através Adaptador IrDA USB Polar (Figura 3).



Figura 3 - Componentes do monitor cardíaco Polar RS800CX

O computador utilizado para análise dos dados foi um notebook da marca HP modelo G42-340BR com processador Intel Core i5-450M, com 3Gb de memória RAM, tela de LED de 14 polegadas e sistema operacional Windows 7.

Os softwares utilizados para as análises dos dados foram o *Polar Pro Trainer 5* que recebia os dados do computador de treino do Polar e permitia sua visualização no computador; e o Excell (pacote Microsoft Office 2007) que foi utilizado para tabular os dados para a análise.

3.5 Instrumento de avaliação dos sujeitos

Questionário de Baecke

O questionário de atividade física basal descrito por Baecke et al. (1982) (Anexo II) é auto-administrado e constituído por 16 questões que abrangem três domínios da atividade física habitual dos últimos 12 meses: 1) escore de atividades físicas ocupacionais com oito questões, 2) escore de exercícios físicos no lazer com quatro questões, 3) escore de atividades físicas de lazer e locomoção com quatro questões. O escore total médio é composto pela média dos escores obtidos nos três domínios, varia de 1 a 5, sendo que quanto maior o escore maior o nível de atividade física do sujeito. Este questionário é validado para a população brasileira na faixa etária dos participantes desta pesquisa (FLORINDO, LATORRE, 2003).

3.6 Procedimentos

Triagem

Os participantes passaram por uma triagem para verificar o enquadramento nos critérios de inclusão deste estudo. Na triagem, foi realizada uma anamnese gentilmente cedida

pelo NUPEF com alterações para incluir o nível de experiência dos participantes com o Nintendo Wii® (Anexo III) e um questionário que classifica o nível de atividade física, o Questionário de Baecke (Anexo II).

A anamnese além de conter os dados pessoais, trazia informações a cerca do tabagismo, ingestão de bebidas alcoólicas, prática de atividades físicas e histórico médico (doenças cardiovasculares, respiratórias, musculoesqueléticas e neurológicas; realização de procedimentos cirúrgicos; uso de medicamentos); e dados antropométricos (massa, altura, índice de massa corporal e relação cintura-quadril).

As medidas de massa e altura foram obtidas em uma única tomada e foram utilizadas para calcular o IMC. O cálculo do IMC é realizado dividindo-se a massa, em quilogramas, pelo quadrado da estatura, em metros (SBEM, 2004).

As medidas do perímetro da cintura e do quadril dos voluntários desta pesquisa foram realizadas três vezes com fita métrica inelástica sendo utilizada a média das medidas para se determinar a RCQ. Para medir o perímetro da cintura, a fita métrica era posicionada na menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca. Para aferição do perímetro do quadril, a fita métrica era posicionada na área de maior protuberância glútea. Valores de normalidade para RCQ em homens é $\leq 0,9$, acima deste valor existe risco para o desenvolvimento de DCV (PEREIRA, SICHIERI, MARINS, 1999).

Após a anamnese os voluntários, realizaram um eletrocardiograma de repouso para descartar presença de alterações cardíacas.

Procedimento Experimental

Os procedimentos foram realizados em sala com temperatura ambiente controlada e umidade relativa do ar entre 50 e 60%. Os participantes foram familiarizados com o ambiente, procedimentos e equipamentos a serem utilizados. Antes da realização do teste, foi verificado se os indivíduos seguiram as orientações pré-teste e se os valores da FC estavam dentro da normalidade.

Além disso, antes de iniciar o protocolo, mais algumas orientações foram fornecidas para que houvesse uma boa captação da FC: o voluntário não poderia falar durante o teste; não poderia dormir durante o teste; e durante o repouso e a recuperação, o voluntário não poderia se movimentar e tentar não tossir.

O protocolo experimental foi realizado individualmente em uma sessão e consistia em:

1. Sorteio da condição postural em que o jogador deveria iniciar sua participação no jogo de boxe, entre duas condições: condição PS – participante na postura sentada e condição PO – participante na postura ortostática.
2. Captação e registro dos intervalos R-R (iRR) instantâneos, usando um sistema digital de telemetria, com uma cinta transmissora colocada no tórax do voluntário (na região do 5°. espaço intercostal) e um monitor de FC (Polar® RS 800CX, Kempele, Finland). (LOIMAALA et al, 1999), conforme demonstrado na Figura 4. Esse sistema, previamente validado, detecta a despolarização ventricular correspondente a onda R do eletrocardiograma, com taxa de amostragem de 500Hz. Os sinais foram transmitidos para um receptor e então para um computador para subsequente análise (LOIMAALA et al, 1999).



Figura 4 - Cinta transmissora colocada no tórax do voluntário (na região do 5°. espaço intercostal) e um monitor de FC (Polar® RS 800CX).

3. Registro da frequência cardíaca de repouso na condição postural sorteada (sentada ou ortostática - Figura 5) por 10 minutos.



Figura 5 - Voluntário jogando o jogo de boxe do Nintendo Wii® nas posturas sentada e postura ortostática.

4. Início do jogo de boxe e participação sem interrupção, durante 10 minutos, na mesma condição postural (sentada ou ortostática). A FC era registrada durante todo o período de realização do jogo.
5. Interrupção do jogo por 10 minutos para recuperação na mesma posição. Registro da FC pelo mesmo período.
6. O mesmo procedimento (itens 3, 4 e 5) foi realizado para captação de registros na em ambas as condições posturais.

Todos os testes foram realizados no período da tarde (12:00 às 19:00h) e após duas horas da última refeição.

3.7 Análise dos dados

Os softwares utilizados para as análises dos dados foram o *Polar Pro Trainer 5* que recebia os dados do intervalo iRR obtidos pelo monitor do Polar e permitia sua visualização no computador (Figura 6); e o Excell que foi utilizado para tabular os dados para a análise.

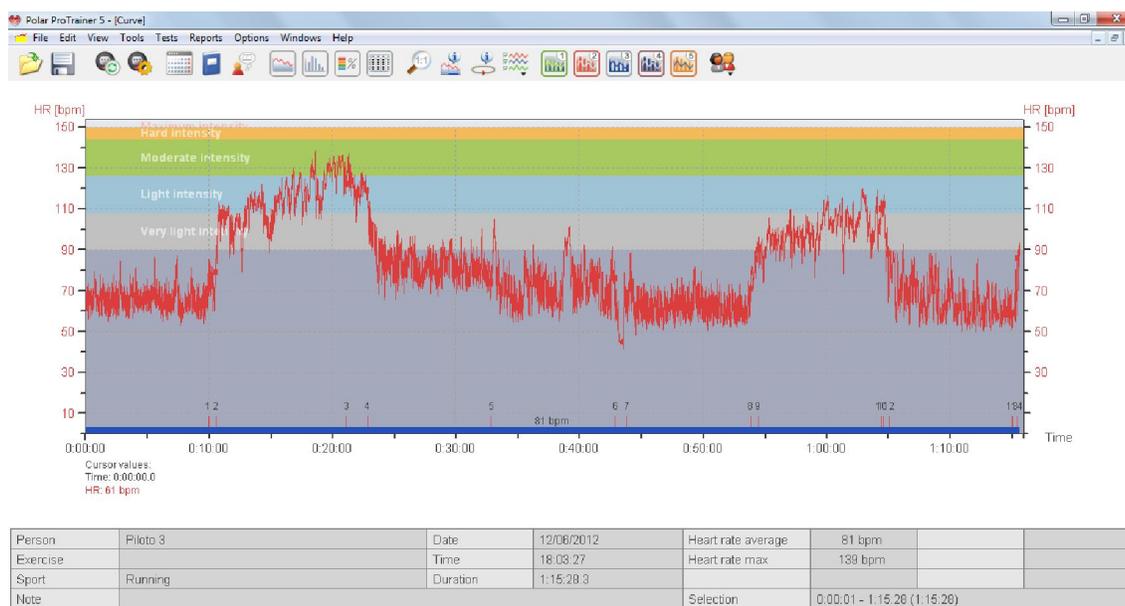


Figura 6 - Tela do Software *Polar Pro Trainer 5* que recebia os dados do intervalo iRR obtidos pelo monitor do Polar e permitia sua visualização no computador.

A média dos valores de FC foi obtida a partir de todo o intervalo de 10 minutos de captação dos sinais para os períodos de repouso e de recuperação. Para a determinação da frequência cardíaca de pico (FCpico) durante o jogo de boxe, foi realizada a média dos valores de FC em um período de 1 minuto. Esse período foi escolhido considerando o intervalo, no qual, o voluntário atingiu os maiores valores de FC. A FCpico se caracteriza pelo maior valor obtido pelo voluntário durante o jogo.

A FC Máx para cada sujeito foi estimada a partir da fórmula descrita por Fox, Naughton e Haskell (1971): $FC_{máx} = 220 - idade$.

Para classificar o nível de atividade física com base nos valores da FCmáx foram utilizadas as orientações do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2010) que

são: atividade física muito leve (<50% da FC_{máx}), leve (50-63% da FC_{máx}), moderada (64-76% da FC_{máx}), vigorosa (77-93% da FC_{máx}), e muito vigorosa (\geq 94% da FC_{máx}).

Esta classificação do Colégio Americano de Medicina Esportiva leva em consideração a FC_{máx} obtida em um teste de esforço máximo. Neste estudo, a FC_{pico} obtida durante o jogo foi comparada à FC_{máx} prevista para a idade para a classificação do nível de atividade física pois não realizou-se um teste máximo.

3.8 Análise Estatística

Os dados obtidos foram analisados através do software estatístico SPSS (versão 15.0). O teste de Kolmogorov-Smirnov Z foi utilizado para análise da distribuição dos dados. Em seguida, o teste T Student foi utilizado para comparação das médias da FC obtidas entre os sujeitos. Considerou-se como nível de significância $p < 0.05$.

4. RESULTADOS

4.1 Caracterização da amostra

A amostra do estudo foi constituída por 28 indivíduos do gênero masculino, sendo que 8 indivíduos foram excluídos do estudo. Os motivos para exclusão destes 8 sujeitos foram alterações no eletrocardiograma de repouso, não realizar todos os testes dos protocolos e não seguir as orientações durante o teste. O fluxograma da perda amostral é apresentado na Figura 7.

Sete participantes não possuíam experiência prévia com o jogo de boxe do Wii Sports e treze participantes já o conheciam, mas não jogavam com frequência. Entretanto, este fato não alterou os valores de FC durante o jogo e, por este motivo, não foram analisados estatisticamente.

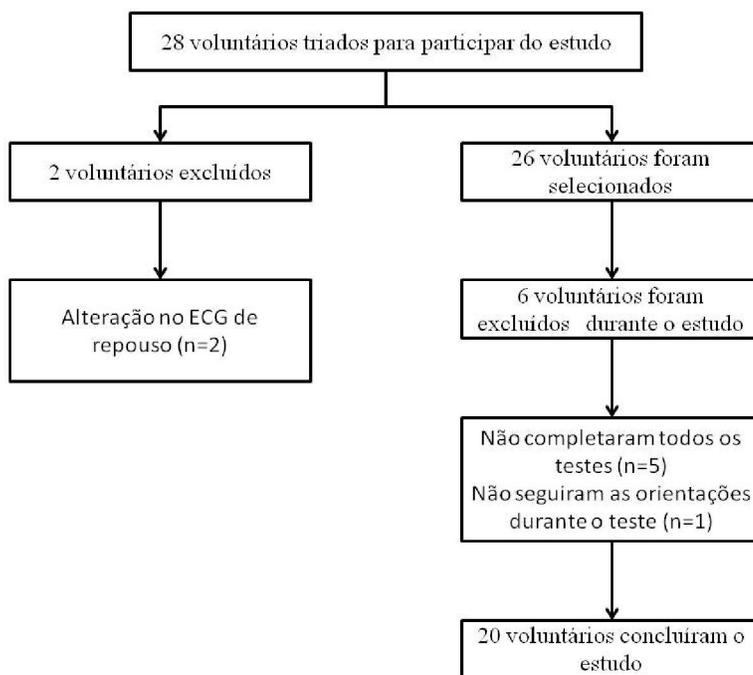


Figura 7 - Fluxograma da Perda Amostral

Os 20 participantes do estudo apresentavam média de idade de $23,3 \pm 2,43$ anos, média da massa corporal de $75,52 \pm 11,83$ kg, média de altura de $1,74 \pm 0,06$ m, média do IMC de $24,8 \pm 3,1 \text{ kg/m}^2$, média do RCQ de $0,8 \pm 0,04$; e escore médio do Questionário de Baecke de $2,7 \pm 0,5$ (Tabela 1).

O cálculo amostral considerou que o n (20 participantes) deste estudo foi representativo para validar os dados para esta população.

Tabela 1. Caracterização da Amostra

Variáveis	Média \pm Desvio Padrão (DP)
Idade (anos)	$23,3 \pm 2,43$
Massa Corporal (Kg)	$75,52 \pm 11,83$
Estatura (m)	$1,74 \pm 0,06$
IMC (kg/m^2)	$24,8 \pm 3,1$
RCQ	$0,8 \pm 0,04$
Escore Baecke	$2,7 \pm 0,5$

IMC = Índice de Massa Corporal; RCQ = Relação cintura/quadril

Dados de caracterização individualizada dos sujeitos referente à idade, nível de atividade física basal, massa corporal, estatura, IMC, RCQ, dominância e experiência com o Nintendo Wii® são apresentados no Anexo IV.

4.2 Frequência Cardíaca

A postura inicial adotada para começar o jogo não influenciou a resposta da frequência cardíaca, conforme demonstrado na Tabela 2. Pode-se verificar que dos 11 participantes que

iniciaram o jogo na PS o valor médio de FCpico nesta mesma posição foi de 109 (± 15) batimentos por minuto (bpm), enquanto que os 9 sujeitos que iniciaram na PO, quando jogaram na PS obtiveram média dos valores de FCpico igual a 116 (± 28) bpm. Esta diferença não foi significativa do ponto de vista estatístico ($p=0,476$). Com relação aos valores médios de FCpico durante o jogo na PO, os 11 participantes que iniciaram na PS obtiveram média de valores de FCpico igual a 123 (± 27) bpm e os 9 participantes que iniciaram na PO, obtiveram média dos valores de FCpico igual a 122 (± 29) bpm. Essa diferença também não foi significativa do ponto de vista estatístico ($p=0,932$).

Tabela 2. Influência da postura inicial na média dos valores de FCpico durante o jogo de boxe.

Postura Inicial	FCJS	p valor	FCJO	p valor
Sentada (n=11)	109 \pm 15	0,476	123 \pm 27	0,932
Ortostática (n=9)	116 \pm 28		122 \pm 29	

Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Nível de significância $p < 0,05$. FCpico = média dos maiores valores de frequência cardíaca obtidos durante o jogo; FCJS= frequência cardíaca durante o jogo na postura sentada; FCJO = frequência cardíaca durante o jogo na postura ortostática.

O valor médio da FCpico foi maior durante o jogo quando comparado com os valores médios da FC durante o repouso e a recuperação, independente da postura adotada. Os valores médios da FC no repouso na PS foram de 77 \pm 10 bpm, no jogo na PS foi de 114 \pm 19 bpm (FCpico) e na recuperação na PS foram de 83 \pm 13 bpm. Já na PO, as médias da FC no repouso foram de 84 \pm 11 bpm, no jogo foram de 126 \pm 23 bpm (FCpico) e na recuperação foram de 90 \pm 15 bpm. Houve diferença estatística significativa da FC quando comparado os valores da mesma em repouso com o jogo, o jogo com a recuperação e o repouso com a recuperação como demonstrado na Figura 8 e Tabela 3 ($p < 0,001$).

Com relação a postura adotada para o jogo, o valor médio da FC foi maior quando o participante o realizava na PO quando comparado com a PS. O valor médio da FC na PS foi 114 \pm 19 bpm e na PO foi de 126 \pm 23 bpm (Figura 8 e Tabela 3).

Tabela 3. Resposta da frequência cardíaca durante os períodos de repouso, jogo e recuperação nas posições sentada e ortostática.

Postura	FC Rep	FCpico	FCRec	<i>p</i> valor FCpico - FCRep	<i>p</i> valor FCpico- FCRec	<i>p</i> valor FCRec-FCRep
Sentada (n=20)	77±10	114±19	83±13			
Ortostática (n=20)	84±11	126±23	90±15			

Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Nível de significância $p < 0,05$. FC Rep= frequência cardíaca durante o repouso; FCpico= média dos maiores valores de frequência cardíaca durante o jogo; FC Rec= frequência cardíaca durante a recuperação.

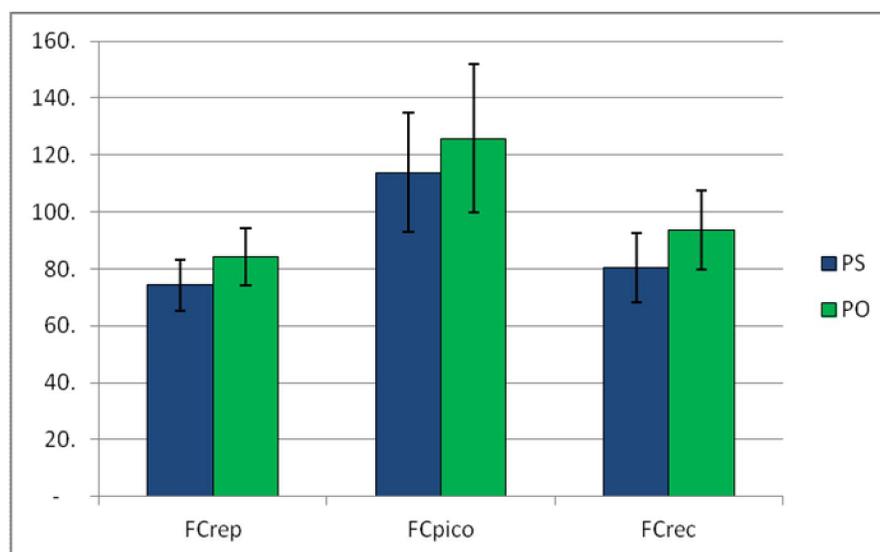


Figura 8 - Resposta da Frequência Cardíaca nos períodos de repouso, jogo e recuperação nas posturas sentada e ortostática. FCrep = frequência cardíaca durante o repouso; FCpico= média dos maiores valores de frequência cardíaca durante o jogo; FCrec = frequência cardíaca durante a recuperação; PS = postura sentada; PO = postura ortostática.

Na PS, 5 (25%) dos voluntários apresentaram valores de FCpico condizentes com uma atividade física muito leve (<50% da FCmáx); 12 (60%) dos voluntários apresentaram valores de FCpico condizentes com uma atividade física leve (50-63% da FCmáx); 2 (10%) dos voluntários apresentaram valores de FCpico condizentes com uma atividade física moderada (64-76% da FCmáx), e apenas 1 (5%) dos voluntários apresentou valores de FCpico condizentes com uma atividade física vigorosa (77-93% da FCmáx). Esses resultados podem ser visualizados no gráfico da Figura 9.

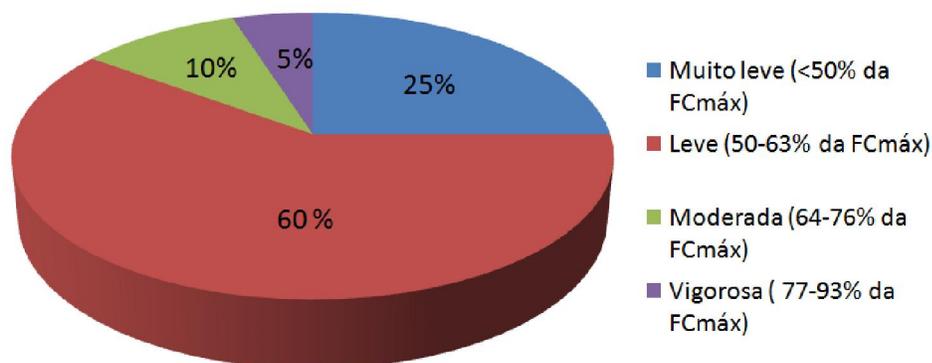


Figura 9 - Gráfico da porcentagem da frequência cardíaca de pico atingida durante o jogo na postura sentada, em relação à frequência cardíaca máxima prevista pela idade. A classificação do nível de atividade (muito leve, leve, moderada e vigorosa) é baseada na classificação do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2010).

Na PO, 5 (25%) dos voluntários apresentaram valores de FCpico condizentes com uma atividade física muito leve (<50% da FCmáx); 4 (20%) dos voluntários apresentaram valores de FCpico condizentes com uma atividade física leve (50-63% da FCmáx); 8 (40%) dos voluntários apresentaram valores de FCpico condizentes com uma atividade física moderada (64-76% da FCmáx), e apenas 3 (15%) dos voluntários apresentaram valores de FCpico condizentes com uma atividade física vigorosa (77-93% da FCmáx) (Figura 10).

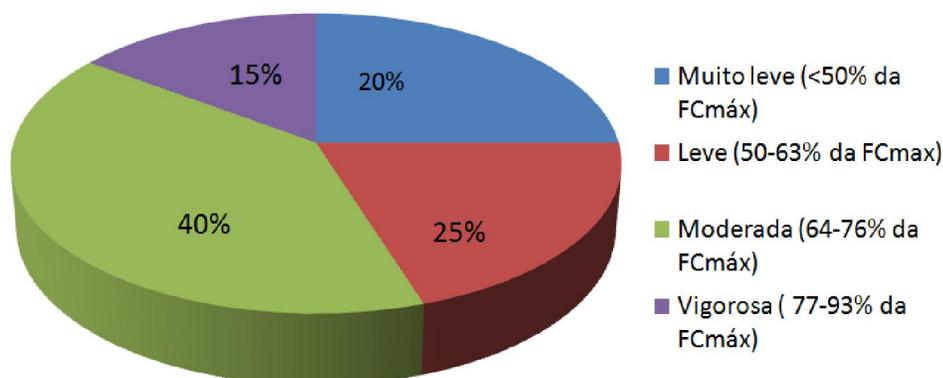


Figura 10 - Gráfico da porcentagem da frequência cardíaca de pico atingida durante o jogo na postura ortostática, em relação à frequência cardíaca máxima prevista pela idade. A classificação do nível de atividade (muito leve, leve, moderada e vigorosa) é baseada na classificação do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2010).

5. DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo foram: a) Os valores de FCpico durante o jogo foram maiores quando comparados com os valores médios de FC durante o repouso e a recuperação; b) Os valores de FCpico foram maiores quando o participante realizava o jogo na PO quando comparado com a PS; e c) Na PS, os participantes atingiram níveis de intensidade de esforço de muito leve a leve e, na PO, de leve a moderado. Estas respostas apresentadas parecem levar a crer que o jogo de boxe do Nintendo Wii® é seguro para indivíduos com as mesmas características (faixa etária, IMC, RCQ, Escore de Baecke) dos voluntários deste estudo.

Os voluntários deste estudo não apresentaram discrepâncias em relação as características antropométricas. Com relação ao IMC ($24,8 \pm 3,1 \text{ kg/m}^2$) e RCQ ($0,8 \pm 0,04$), esses parâmetros encontram-se dentro da faixa eutrófica e, segundo alguns autores, indicam menor risco para o desenvolvimento de doença cardiovascular (PEREIRA, SICHIERI, MARINS, 1999; SBEM, 2004).

O fato do voluntário ter ou não experiência com o jogo de boxe do Wii Sports não alterou os valores médios de FC durante o jogo. Esse achado difere do encontrado por Bosch et al (2012) que estudaram a resposta da FC e o gasto energético com o objetivo de verificar se o jogo de boxe utilizado por 30 minutos seria uma alternativa para a prática de atividade física aeróbica. Neste estudo, os jogadores experientes apresentaram valores médios de FC menores quando comparados aos participantes que não possuíam experiência com o jogo de boxe.

A postura inicial adotada para iniciar o jogo não influenciou a resposta da FCpico durante este. Este resultado pode nos mostrar que a randomização foi capaz de minimizar o efeito da postura sobre os valores médios de FCpico

O valor médio da FCpico foi maior durante o jogo quando comparado com o repouso e a recuperação, independente de ser realizado na PS ou PO. O aumento da FC durante o jogo também foi demonstrado por Hurkmans et al (2010), Hurkmans et al (2011), Jordan et al (2011), O'donovan e Hussey (2012), Bosch et al (2012). Os quatro primeiros estudos investigaram o gasto energético e também monitoraram a FC durante os jogos do Wii Sports, encontrando aumento do gasto energético e da FC durante o desempenho do jogo boxe.

Bosch et al. (2012) preocupou-se especificamente com a resposta da FC durante o jogo de boxe, e também encontrou aumento da FC durante performance no jogo.

O valor médio da FC foi maior quando o participante realizava o jogo na PO quando comparado com a PS. Não foram encontrados estudos que investigaram os valores de FC durante desempenho com o Wii Sports na PS para a população estudada, entretanto esse achado pode ser relacionado ao fato de que a FC, na PS, é fisiologicamente menor quando comparada a seus valores em PO (ACSM, 2010). Outra possibilidade para este resultado seria a menor movimentação dos membros inferiores na PS. Jordan, Donne e Fletcher (2011) realizaram um estudo com jogos virtuais e concluíam que apenas a utilização dos membros inferiores promoviam um aumento efetivo do gasto energético.

Na PS, os voluntários, em sua maioria, atingiram valores de FC_{pico} que permitem classificar o jogo como uma atividade de intensidade muito leve (<50% da FC_{máx}) a leve (50-63% da FC_{máx}). Este fato, também pode ser relacionado à menor influência dos membros inferiores durante o jogo (JORDAN, DONNE, FLETCHER, 2011), bem como, com valores de FC fisiologicamente menores na PS (ACSM, 2010).

A literatura apresenta relatos de uso dos jogos do Nitendo Wii® em clínicas e hospitais com fins de reabilitação ou de lazer e recreação (DEUSTCH et al., 2008, HURKMANS, et al, 2010; GORDON, ROOPCHAND-MARTIN, GREGG, 2012). No contexto hospitalar o terapeuta ocupacional ou outro membro da equipe que utilize ou indique esse recurso deve ser criterioso quando propõe uma atividade a um paciente fragilizado. Spencer (1998), Ferraro (2002) e Mathews (2005) orientam que, para pacientes com disfunções cardiopulmonares, a FC deve variar entre 20 a 30 bpm durante uma atividade.

O jogo de boxe do Nintendo Wii®, segundo o depoimento dos participantes deste estudo, é considerado muito estimulante e desafiador e é frequentemente utilizado entre jovens, principalmente do sexo masculino. Essa característica do jogo e a constatação de que jogar boxe na posição sentada, requer esforço muito leve e leve para a condição cardíaca, sugere maior segurança do uso desse recurso como terapêutico ocupacional em hospitais e clínicas que atendem pessoas em situação de fragilidade cardiovascular.

Na PO, a intensidade os voluntários, em sua maioria, atingiram valores de FC_{pico} que permitem classificar o jogo como uma atividade de leve (50-63% da FC_{máx}) a moderada (64-76% da FC_{máx}). A classificação da intensidade de esforço físico que o jogo de boxe exige

tem sido um tema controverso pois enquanto alguns estudos com adultos jovens saudáveis apontam que este jogo é uma atividade leve (JORDAN, DONNE, FLETCHER, 2011; O'DONOVAN et al, 2012; O'DONOVAN, HUSSEY, 2012), outros autores defendem que seja uma atividade moderada (GRAVES et al, 2010; BOSCH et al, 2012). Este fato demonstra que são necessários mais estudos que confirmem a real intensidade de esforço físico que este jogo demanda de seus usuários.

O aumento de FC durante o jogo de boxe não fez com que os voluntários apresentassem sinais e sintomas que impedissem de completar os 10 minutos de jogo em cada posição. Na literatura, também não foram apresentados relatos que adultos jovens saudáveis não conseguissem completar o protocolo proposto com este jogo (GRAVES et al., 2010; JORDAN, DONNE, FLETCHER, 2011; O'DONOVAN et al, 2012; O'DONOVAN, HUSSEY, 2012; BOSCH et al, 2012). Este fato parece demonstrar que é seguro para adultos jovens saudáveis utilizar o jogo de boxe do Wii Sports.

Por outro lado, a utilização da RV com pacientes com DCV ainda precisa ser melhor investigada. Para a TO, o uso da RV com essa perspectiva ainda é inédito e são necessárias mais evidências para seu uso com segurança na prática clínica.

Apesar da inserção do TO nas equipes de saúde cardiovascular no Brasil ainda ser pouco expressiva, torna-se imperativo que estes profissionais contribuam na construção do conhecimento específico de sua área de forma a tornar possível o seu reconhecimento na comunidade técnico-científica e assim possibilitar ao paciente o acesso à sua intervenção (CORDEIRO, 2007).

E é por meio da análise da atividade, como a realizada neste trabalho, que o TO identificará recursos terapêuticos eficientes para atingir esses objetivos terapêuticos. A realidade virtual se mostra como uma boa ferramenta para atingir alguns desses objetivos e os TOs devem estudá-la e compreendê-la para uma eficiente inserção em sua prática.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O teste cardiopulmonar, a escala de Borg de percepção do esforço e o monitoramento da pressão arterial, que não foram realizados, poderiam trazer informações adicionais aos resultados e trariam discussões importantes ao estudo e para a Terapia Ocupacional em reabilitação cardíaca.

7. CONCLUSÃO

O jogo de boxe do Nintendo Wii® promove incremento da FC quando comparado com o repouso e a recuperação. Esse aumento da FC é maior quando o indivíduo realiza o jogo na postura ortostática.

Na postura sentada, o jogo exige dos participantes níveis de esforço físico de muito leve a leve. Já na postura ortostática, o boxe atinge níveis de atividade física de leve a moderado.

Além disso, diante da ausência de sinais e sintomas durante o jogo parece que o jogo de boxe pode seguramente ser utilizado em adultos jovens saudáveis sem risco para o sistema cardíaco.

Contudo, essas conclusões são válidas para os participantes deste estudo e ainda são necessários mais estudos com outras faixas etárias e com diagnósticos clínicos diferenciados, com pessoas em diversas condições funcionais, e em cenários variados como clínicas, hospitais e domicílios, em que a restrição de espaço físico é em geral, um contexto que nem sempre favorece a execução de atividades aeróbicas. Os resultados e considerações deste e de novos estudos poderão favorecer a aplicação de protocolos de intervenções mais seguros.

8. REFERÊNCIAS

ACHTMAN, R.L., GREEN, C.S., BAVELIER, D. Videogames as a tool to train visul skills. **Restor. Neurol. Neuroscience**, v. 26, n. 4-5, p. 435-436, 2008. Disponível: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2884279/?tool=pubmed> >. Acesso em: 12/10/2010.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lippincott Williams e Wilkins, 2006.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2010.

AMERICAN OCCUPATIONAL THERAPY ASSOCIATION - AOTA: Occupational therapy practice framework: domain and process. **Am J Occup Ther**, v 56, n 6, p 609-639, 2002. Diponível em: <<http://images.vahnccloud.multiply.multiplycontent.com/attachment/0/SuWlyQoKCEMAAGWjrjU1/OTPF.pdf?nmid=292932855>>. Acesso em: 30/05/2011.

BAECKE, J. A. H., BUREMA, J., FRIJTERS, J. E. R. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological Studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, n. 36, p 936-942, 1982. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/content/36/5/936.full.pdf>>. Acesso em: 19/08/2012.

BOSCH,P. R., POLONI, J The Heart Rate Response to Nintendo Wii® Boxing in Young Adults. **Cardiopulmonary Physical Therapy Journal**, v. 23, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3379718/>>. Acesso em: 19/08/2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Mortes por doenças crônicas caem 17% no Brasil. 14 dez. 2010. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&id_area=124&CO_NOTICIA=11994>. Acesso em 24/11/2012.

BURDEA, G. C. Virtual rehabilitation-benefits and challenges. **Methods Inf. Med.**, v. 42, n. 5, p 519-523, 2003. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14654886> >. Acesso em: 27/11/2012.

CHUANG, T. et al. Effect of a Virtual Reality–Enhanced Exercise Protocol After Coronary Artery Bypass Grafting. **Physical Therapy**, v 86, n 10, p 1369- 1377, 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17012641>>. Acesso em: 12/11/2012.

CHUANG, T., SUN, W., LIN, C. Application of a Virtual Reality Enhanced Exercise Protocol in Patients After Coronary Bypass. **Arch Phys Med Rehabil.**, v.86, p. 1929-1932, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16213233>>. Acesso em: 12/11/2012.

CLARK, R. A., BRYANT, A. L., PUA, Y. Validity and reliability of the Nintendo Wii® Balance Board for assessment of standing balance. **Gait & Posture**, v. 31, p. 307–310, 2010. Disponível: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096663620900664X>>. Acesso em: 12/10/2010.

CORDEIRO, J. J. R. Cardiologia. In: CAVALCANTI, A., GALVÃO, C. *Terapia ocupacional: fundamentação & prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 502 - 507.

CORDEIRO, J. J. R. Expandindo o papel dos terapeutas ocupacionais em reabilitação cardíaca. Revista CETO, v.2, n. 2, p 48 - 50, 1997. Disponível em <http://www.ceto.pro.br/revistas/02/11-ceto02_cordeiro_1997.pdf>. Acesso em 24/11/2012.

COUTO, A.G.D., GRACIOTTO, D.R. 2010. **Realidade virtual e reabilitação: uma estratégia de tratamento contemporânea**. Monografia (Pós-Graduação em Terapia da Mão e membro Superior) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

CREPEAU, E. B. **Análise de atividades**: uma forma de refletir sobre desempenho ocupacional. In: NEISTADT, M. E., CREPEAU, E. B. *Willard e Spackman's: Terapia Ocupacional*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. Cap 12. p. 121 - 134.

CROSBIE, J. H., LENNON, S., MCNEILL, M. D. J., MC-DONOUGH, S. M., Virtual reality in the rehabilitation of the upper limb after stroke: the user's perspective. **Cyberpsychol Behav.**, v. 9, p. 137-141, 2006. Disponível em < http://www.icdvrat.reading.ac.uk/2004/papers/S07_N2_Crosbie_ICDVRAT2004.pdf>. Acesso em 30/05/2011.

DEUTSCH, J. E., PASERCHIA, C., VECCHIONE, C. Improved gait and elevation speed of individuals post-stroke after lower extremity training in virtual environments. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 28, p. 185-186. 2004. Disponível em: < http://journals.lww.com/jnpt/Fulltext/2004/12000/Improved_Gait_and_Elevation_Speed_of_Individuals.54.aspx >. Acesso em: 27/05/2011.

DEUTSCH, J.E., BORBELY, M., FILLER, J., HUHN, K., GUARRERA-BOWLBY, P. Use of a Low-Cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation of an Adolescent. With Cerebral Palsy. **Physical Therapy**, v 88, n 10, 2008. Disponível em: < <http://ptjournal.apta.org/content/88/10/1196.full> >. Acesso em 30/05/2011.

Disponível em: < <http://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/viewFile/429/317> >. Acesso em: 05/06/2011.

DUNCAN, B. B., STEVENS, A., ISER, B.P., MALTA, D. C., AZEVEDO, E., SILVA, G., SCHMIDT, M. I. Mortalidade por doenças crônicas no Brasil: situação em 2009 e tendências de 1991 a 2009. In: SILVA-JUNIOR, J. B., MORAIS NETO, O. L., ESCALANTE, J. J., DUARTE, E. C., GARCIA, L. P., GIL, E. editores. Saúde Brasil 2010. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. p.117-134. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cap_5_saude_brasil_2010.pdf>. Acesso em 13/11/2012.

FERLAND, F. **O modelo lúdico: O brincar, a criança com deficiência física e a terapia ocupacional**. São Paulo: Rocca, 2006.

FERNANDES, C. E. et al. I Diretriz brasileira sobre prevenção de doenças cardiovasculares em mulheres climatéricas e a influencia da terapai de reposição hormonal (TRH) da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e da Associação Brasileira do climatério (SOBRAC). **Arq. Bras. Cardiol.**, v 91, n 1, supl.1, p 1-23, 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34245/000668301.pdf?sequence=1>>. Acesso em 04/12/2012.

FERRARO, R. Disfunção Cardiopulmonar em Adultos. In: NEISTADT, M. E., CREPEAU, E. B. *Willard e Spackman's: Terapia Ocupacional*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. Cap.38. p. 648 - 659.

FERRIGNO, I. S. V. "O que é terapia ocupacional." In: KUDO, A. M. (Org.). **Fisioterapia, fonoaudiologia e terapia ocupacional em pediatria**. 2ª edição. São Paulo: Sarvier, 1997. p. 187-189.

FITTS, H. A., HOWE, M. C. Use of leisure time by cardiac patients. **The American journal of Occupational Therapy**, v. 41, n. 9, p. 583 - 589, 1987. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3688169>>. Acesso em: 12/11/2012.

FLORINDO, A. A., LATORRE M. R. D. O. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. **Rev Bras Med Esporte**, v. 9, n. 3, 2003. . Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v9n3/17260.pdf>>. Acesso em: 19/08/2012.

FLYNN, S., PALMA, P., BENDER, A. Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform for an individual poststroke: a case report. **Journal of Neurologic Physical Therapy**., v. 31, p 180-189, 2007. Disponível em: <<http://chhs.gsu.edu/pt/docs/JNPT.pdf>>. Acesso em 05/06/2011.

FOX, S. M., NAUGHTON, J. P., HASKELL, W. L. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. **Ann Clin Res.**, n3, p.404-432, 1971. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1750298/>>. Acesso em 19/08/2012.

FUNG, J., RICHARDS, C. L., MALOUIN, F. A treadmill and motion coupled virtual reality system for gait training post-stroke. **Cyberpsychol Behav.**, v. 9, p 157-1662, 2006. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16640470>>. Acesso em 27/05/2011.

FUNG, V. et al. The utility of a video game system in rehabilitation of burn and nonburn patients: a survey among occupational therapy and physiotherapy practitioners. **J Burn Care Res.**, v. 31, n. 5, p. 768-775, 2010. Disponível: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20628305>>. Acesso em: 12/10/2010.

GEORGE, A. J. Musculo-skee Wii tal medicine. **Injury**, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Musculo-skee%20Wii%20tal%20medicine>>. Acesso em: 22/09/2010.

GORDON, C., ROOPCHAND-MARTIN, S., GREGG, A. Potential of the Nintendo Wii™ as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. **Physiotherapy**, n. 98, p. 238–242, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22898581>>. Acesso em: 19/08/2012.

GRAF, D. L., PRATT, L. V., HESTER, C.N. SHORT KR. Playing active video games increases energy expenditure in children. **Pediatrics**, v. 124, n. 2, p. 534-540, 2009.

Disponível em: < <http://pediatrics.aappublications.org/content/124/2/534> >. Acesso em: 25/09/2010.

GRAVES, L. E., RIDGERS, N. D., STRATTON, G. The contribution of upper limb and total body movement to adolescents' energy expenditure whilst playing Nintendo Wii.® **Eur J Appl Physiol**, v. 104, n. 4, p. 617-623. 2008. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18607619> >. Acesso em: 22/09/2010.

GRAVES, L. E., STRATTON, G., RIDGERS, N., CABLE, N. Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games. **BMJ**, v 335, n.7633, p. 1282-1284, 2007. Disponível em: < <http://bjsm.bmj.com/content/42/7/592.full.pdf+html> >. Acesso em: 19/08/2012.

GRAVES, L. et al. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. **Journal of physical activity & health**, v. 7, n. 3, p. 393-401, 2010. Disponível em: < <http://dro.deakin.edu.au/eserv/DU:30029897/ridgers-physiologicalcost-2010.pdf> >. Acesso em: 23/04/2012.

GUYTON, A. C., HALL, J. E.. **Tratado de fisiologia médica**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 973 p.

HOLDEN, M. K., DYAR, T., SCHWAMM, L., BIZZI, E. Virtual environment-based telerehabilitation in patients with stroke. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, v. 14, p. 214-233, 2005. Disponível em: < <http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/1054746053967058?journalCode=pres> >. Acesso em 02/06/2011.

HURKMANS, H. L. et al. Energy expenditure in chronic stroke patients playing Wii Sports: a pilot study. **J Neuroeng Rehabil**, v. 14, n. 8, 2011. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3148966/> >. Acesso em: 20/10/2011.

HURKMANS, H. L., VAN DEN BERG-EMONS, R. J., STAM, H. J. Energy Expenditure in Adults With Cerebral Palsy Playing Wii Sports. **Arch. Phys. Med. Rehabil**, V. 91, 2010. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003999310006003#> >. Acesso em: 19/08/2012.

IMAI, K., SATO, H., HORI, M., KUSUOKA, H., OZAKI, H., YOKOYAMA, H., TAKEDA, H., INOUE, M., KAMADA, T. Vagally mediated heart rate recovery after exercise is accelerated in athletes but blunted in patients with chronic heart failure. **J Am Coll Cardiol**,

v.24, n.6, p.1529-1535, 1994. Disponível em:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7930286>>. Acesso em 19/08/2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Síntese de Indicadores Sociais 2002**. 2003. Disponível em: <
<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/12062003indic2002.shtm>>. Acesso em: 12/11/2012.

JAFFE, D. L., BROWN, D. A., PIERSON-CAREY, C. Stepping over obstacles to improve walking in individuals with poststroke hemiplegia. **J Rehabil Res Dev.**, v. 41, p 283- 292, 2004. Disponível em: < <http://www.rehab.research.va.gov/jour/04/41/3A/pdf/Jaffe.pdf> >. Acesso em 27/05/2011.

JIN, S. A., PARK, N. Parasocial Interaction with My Avatar: Effects of Interdependent Self- Construal and the Mediating Role of Self-Presence in an Avatar-Based Console Game, Wii. **Cyberpsychology & Behavior**, v.12, n. 6, 2009. Disponível em: <
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19522682> >. Acesso em: 22/09/2010.

JORDAN, M. et al. Only lower limb controlled interactive computer gaming enables an effective increase in energy expenditure. **Eur J Appl Physiol.**, v. 111, n. 7, 2011. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21165640> >. Acesso em: 20/10/2011.

JURDI, A.P. S., AMIRALIAN, M. L. T. M. A inclusão de alunos com deficiência mental: uma proposta de intervenção do terapeuta ocupacional no cotidiano escolar. *Estud. Psicol.*, v. 23, n. 2, p. 191-202, 2006. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-166X2006000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 12/11/2012.

KIELHOFNER, G. The Biomechanical Model. In: KIELHOFNER, G. **Conceptual foundations of occupational therapy practice**. 4th. Philadelphia: Davies Company, 2009. cap. 7, p.67-85.

LAWRENCE, G. H. Using Computers for the Treatment of Psychological Problems. **Computers in Human Behavior**, v. 2, p. 43-62, 1986. Disponível: <
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/074756328690021X> >. Acesso em: 12/10/2010.

LIMA, E. M. F. A. A análise de atividade e a construção do olhar do terapeuta ocupacional. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**, v. 15, n. 2, 2004. Disponível em <

http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14159104200400020002&lng=pt&nrm=iso >. Acesso em 04/12/2012.

LOIMAALA, A., SIEVANEN, H., LAUKKANEN, R., PARKKA, J., VUORI, I., HUIKURI, H. (1999) Accuracy of a novel real-time microprocessor QRS detector for heart rate variability assessment. **Clinical Physiology**, v. 19, n. 1, p. 84-88, 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10068870>>. Acesso em: 12/01/2013.

MARTINELLI, S. A. A importância de atividades de lazer na Terapia Ocupacional. **Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar**, v. 19, n.1, p. 111-118, 2011.

MATHEWS, M. M. Doenças Cardíacas e Pulmonares. In: PEDRETTI, L. W., EARLY, M. B. **Terapia Ocupacional: Capacidades práticas para as Disfunções Físicas**. São Paulo: Roca, 2005. p. 1016 - 1032.

MCARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH, V. L. Regulação e Integração Cardiovasculares. In:MCARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap 16, p. 335-353.

MEDEIROS, M. H. R. Revendo nossa caixa de ferramentas: o compromisso com o conhecimento sobre atividade. In: MEDEIROS, M. H. R. **Terapia Ocupacional - um enfoque epistemológico e social**. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

MERIAN, A.S., POIZNER, H., BOIAN, R. Sensorimotor training in a virtual reality environment: does it improve functional recovery poststroke? **Neurorehabil Neural Repair.**, v. 20, p. 252-267, 2006. Disponível em: <<http://nnr.sagepub.com/content/20/2/252.long>>. Acesso em 30/05/2011.

MILDE-BUSCH, A., KRIES, R., THOMAS, S. The association between use of electronic media and prevalence of headache in adolescents: results from a population-based cross-sectional study. **BMC Neurology**, 2010. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2377/10/12>>. Acesso em: 22/09/2010.

MITRE, R. M. A., GOMES, R. A promoção do brincar no contexto da hospitalização infantil como ação de saúde. **Ciencia & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 1, p. 147-154, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232004000100015>. Acesso em: 05/12/2012.

MIYACHI, M., YAMAMOTO, K., OHKAWARA, K., TANAKA, S. METs in adults while playing active video games: a metabolic chamber study. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 42, n. 6, p. 1149-1153, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19997034>>. Acesso em: 19/08/2012.

O'DONOVAN, C. et al. Energy expended playing Xbox Kinect™ and Wii™ games: a preliminary study comparing single and multiplayer modes. **Physiotherapy**, v. 98, n. 3, p. 224-229, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22898579>>. Acesso em: 23/09/2012.

O'DONOVAN, C., HUSSEY, J. Active video games as a form of exercise and the effect of gaming experience: a preliminary study in healthy young adults. **Physiotherapy**, v. 98, n. 3, p. 205-210, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22898576>>. Acesso em: 19/08/2012.

OLIVEIRA, V. B. *Obrincar e a criança do nascimento aos seis anos*. Petrópolis: Vozes, 2000.

PEARSON, E. & BAILEY, C. 2007. Evaluating the potencial of the Nintendo Wii® to suport disabled students in education. **Proceed. Ascilite**, 2007. Disponível: <<http://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/pearson-poster.pdf>>. Acesso em: 12/10/2010.

PEDRO, I. C. S., NASCIMENTO, L. C., POLETI, L. C., LIMA, R. A. G., MELLO, D. F., LUIZ, F. M. R.. O brincar em sala de espera de um ambulatório infantil na perspectiva de crianças e seus acompanhantes. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, v. 15, n. 2, p. 290-297, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692007000200015&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 12/11/2012.

PEEK, A.C., IBRAHIM, T., ABUNASRA, H., WALLER, D., NATARAJAN, R. White-out from a Wii: traumatic haemothorax sustained playing Nintendo Wii®. **Ann R Coll Surg Engl**, v. 90, n. 6, p. 9-10, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18765020>>. Acesso em: 22/09/2010.

PENKO, A. L., BARKLEY, J. E. Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. **Ann. Behav. Med.**, v. 39, p. 162-169, 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20169428>>. Acesso em: 22/09/2010.

PEREIRA, R. A., SICHIERI, R., MARINS, V. M. R.. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. **Cad. Saúde Pública**, v. 15, n. 2, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X1999000200018&script=sci_arttext>. Acesso em: 15/07/2012.

POWERS, S. K., HOWLEY, E. T. Respostas circulatórias ao exercício. In: POWERS, S. K., HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Marcos Ikeda (Trad.), Fernando Gomes do Nascimento (Trad.). 6 ed. São Paulo: Manole, 2009. cap. 9, p. 181-211.

REIS, R.S., PETROSKI, E. L., LOPES, A. S. Medidas da atividade física: Revisão de métodos. **Rev. Bras. de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 2, n. 1, 2000. Disponível em: < <http://artigosedfísica.br.tripod.com/REISetall.PDF> >. Acesso em: 20/10/2010.

RIZZO, A. A., BUCKWALTER, J. G., NEUMANN, U. Virtual reality and cognitive rehabilitation: a brief review of the future. **J Head Trauma Rehabil.**, v 12, p. 1-15, 1997. Disponível em: < http://journals.lww.com/headtraumarehab/Abstract/1997/12000/Virtual_Reality_and_Cognitive_Rehabilitation__A.2.aspx >. Acesso em 30/05/2011.

ROBINSON, R. J., BARRON, D. A., GRAINGER, A. J., VENKATESH, R. Wii Knee. **Emerg Radiol.**, v. 15, n. 4, p. 255-257, 2008. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=robinson%20wii> >. Acesso em: 22/09/2010.

ROBLES-DE-LA-TORRE, G. The importance of the sense of touch in virtual and real environments. **IEEE Multimedia Special Issue on Haptic User Interfaces for Multimedia Systems.**, v. 13, n. 3, p. 24-30. Disponível em: < <http://www.roblesdelatorre.com/gabriel/GR-IEEE-MM-2006.pdf> >. Acesso em 05/06/2011.

SAPOSNKI, G., MAMDANI, M., BAYLEY, M. Effectiveness of Virtual Reality Exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): Rationale, Design, and Protocol of a Pilot Randomized Clinical Trial Assessing the Wii Gaming System. **Journal of Stroke**, v. 5, p. 47-51, 2010. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1747-4949.2009.00404.x/full> >. Acesso em 05/06/2011.

SCHAIRER, J. R. Leisure time physical activity of patients in maintenance cardiac rehabilitation. **J Cardiopulm Rehabil.**, v. 23, n. 4, p. 260-265, 2008. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12893999> >. Acesso em 04/12/2012.

SCHULTHEIS, M.T., RIZZO, A. A. The application of virtual reality technology for rehabilitation. **Rehabilitation Psychology**, v 46, p 296-311, 2001. Disponível em: < <http://psycnet.apa.org/journals/rep/46/3/296.pdf> >. Acesso em: 30/05/2011.

SHERIDAN, T. B. Musings on telepresence and virtual presence. **Presence**, v1, p120-125, 1992. Disponível em < <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=128956> >. Acesso em 30/05/2011.

SHISH, C. H., SHISH, C. T., CHU, C. L. Assisting people with multiple disabilities actively correct abnormal standing posture with a Nintendo Wii® Balance Board through controlling environmental stimulation. **Research in Developmental Disabilities**, v. 31, p 936–942, 2010. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20381997> >. Acesso em 05/06/2011.

SIETSEMA, J. M., NELSON, D. L., MULDER, R.M. The use of a game to promote arm reach in persons with traumatic brain injury. **The American Journal of Occupational Therapy**, v. 47, n. 1, 1993. Disponível: < <http://www.uab.edu/shrpot/Emily/Articles%20for%20OT%20606%20pdf/The%20Use%20of%20a%20Game%20to%20Promote%20Arm%20Reach%20in%20Persons%20With%20Traumatic%20Brain%20Injury.pdf> >. Acesso em: 12/10/2010.

SILVA, S. N. P. Análise da Atividade. In: SOUZA, A. C. A., GALVÃO, C. R. C. **Terapia ocupacional: fundamentação & prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. cap 12, p. 110-125.

SIMON, C. J. Instrumentos de prática. In: HOPKINS, H. L., SMITH, H. D. **Willard e Spackman's: Terapia Ocupacional**. Madri: Editora Médica Panamericana, 1998. Cap9. p. 269-353.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. Sobrepeso e obesidade: diagnóstico. 2004. Disponível em: < http://www.projetodiretrizes.org.br/projeto_diretrizes/089.pdf >. Acesso em: 13/07/2012.

SPENCER, E. A. Rehabilitación funcional In: HOPKINS, H. L., SMITH, H. D. **Willard e Spackman's: Terapia Ocupacional**. Madri: Editora Médica Panamericana, 1998. p. 605 - 729.

TAYLOR, M. J. D., MCCORMICK, D., SHAWIS, T., IMPSON, R., GRIFFIN, M. Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, v. 48, n. 10, p 1171-1186, 2011. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Activity-promoting+gaming+systems> >. Acesso em 27/02/2013.

VAGHETTI, C., BOTELHO, S. Ambiente Virtuais de Aprendizagem na Educação Física: uma revisão sobre a utilização de exergames. **Ciência & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 76-88, 2010. Disponível: < <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/292> >. Acesso em: 12/10/2010.

WEISS, P., RAND, D., KATZ, N., KIZONY, R. Video capture virtual reality as a flexible and effective rehabilitation tool. **J Neuroeng Rehabil.**, v 1, n 12, 2004. Disponível em < <http://www.jneuroengrehab.com/content/1/1/12> >. Acesso em: 30/05/2011.

WELLS, J. K. Occupational Therapy and Physical Therapy in clients after open heart surgery: a review of current literature. **The Indian Journal of Occupational Therapy**, v 38, n.3, p 61-66, 2006. Disponível em: <<http://medind.nic.in/iba/t06/i3/ibat06i3p61.pdf>>. Acesso em: 12/11/2012.

WILMORE, J. H., COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2^a ed. Barueri: Manole, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Cardiovascular disease. Fact Sheet n 317. 2012. Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>>. Acesso em 24/11/2012.

YAMAMOTO, K. et al. Effects of endurance training on resting and post-exercise cardiac autonomic control. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 33, p. 1496-1502, 2001. Disponível em: < <http://ukpmc.ac.uk/abstract/MED/11528338> >. Acesso em: 10/08/2012.

YANG, Y. R., TSAI, M. P., CHUANG, T. Y. Virtual-reality based training improves community ambulation in individuals with stroke: a randomized controlled trial. **Gait Posture**, 2008. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18358724> >. Acesso em: 27/05/2011.

APÊNDICE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TERAPIA OCUPACIONAL**

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____,
portador do R. G. _____ declaro estar ciente dos objetivos da
pesquisa **“Análise da resposta da frequência cardíaca e sua variabilidade de
adultos jovens saudáveis durante performance em um jogo de realidade virtual
de imersão”**, que tem por objetivo:

- avaliar o sistema nervoso autonômico cardíaco em resposta à realização de um jogo de realidade virtual em jovens adultos sedentários.

Fui informado que o estudo será desenvolvido por pesquisadores da **Universidade Federal de São Carlos**, todos sob orientação da **Profa. Dra. Iracema Serrat Vergotti Ferrigno** e concordo em participar desta pesquisa.

Fui informado que primeiramente responderei a uma entrevista e a um questionário para verificar se me enquadro nos critérios da pesquisa com perguntas de caráter pessoal. **Estou ciente de que as informações obtidas, bem como o anonimato de meus dados, serão mantidos em sigilo, sendo utilizados somente para o desenvolvimento desta pesquisa.**

Após esta etapa, serei convidado a participar do protocolo de tratamento que consiste em seis sessões em dias alternados, com no máximo 115 minutos de duração. **Estou ciente que não há procedimento invasivo associado ao protocolo desta pesquisa.**

Os potenciais riscos que envolvem a participação desta pesquisa são relacionados ao desconforto durante ao exercício devido ao meu descondicionamento ou presença de doença que contra-indiquem a prática de atividades físicas aeróbicas. **Estou ciente que se possuo alguma contra-indicação para a prática da atividade física aeróbica devo informar ao pesquisador.**

Estou ciente que esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para mim.

Estou ciente de que os procedimentos serão realizados no Laboratório de Análise Funcional e Ajudas Técnicas (LAFATEC), localizado no departamento de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de São Carlos e que todas as despesas relativas a meu deslocamento até o referido laboratório, bem como demais despesas que porventura decorram da participação nesta pesquisa serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Estou ciente também que tenho a total liberdade para recusar participar da pesquisa, retirando meu consentimento a qualquer momento, se assim eu desejar, sem que me ocorram quaisquer prejuízos.

Concordo, também, com a divulgação dos resultados provenientes da pesquisa, sendo resguardado o direito de sigilo à identidade institucional e pessoal dos envolvidos. O pesquisador responsável garantiu-me que será mantido o anonimato quanto às informações pessoais, e que se houver alguma Dúvida poderei pedir esclarecimentos a qualquer momento.

Quanto à divulgação dos resultados provenientes da pesquisa, e sendo resguardado o direito de sigilo à identidade pessoal, dou o seguinte manifesto em relação a veiculação de fotos e filmagens contendo situações envolvendo minha pessoa:

Concordo Discordo

São Carlos - SP, ___/___/_____.

Assinatura do participante

Informações para contato:

Pesquisador responsável: Cláudia Daniele Pestana Barbosa
Universidade Federal de São Carlos/ Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/
Departamento de Terapia Ocupacional
Rodovia Washington Luís, Km 235, Monjolinho. São Carlos, SP. CEP: 13565-905.
Telefones: (16) 3415-7413/ (16) 8165-6793
Email: claudiabarbosato@gmail.com

Orientadora: Profa. Dra. Iracema Serrat Vergotti Ferrigno
Universidade Federal de São Carlos/ Centro de Ciências Biológicas e da Saúde/
Departamento de Terapia Ocupacional
Rodovia Washington Luís, Km 235, Monjolinho. São Carlos, SP. CEP: 13565-905.
Telefones: (16) 3351-8746/ (11) 7337-3711
Email: iracema@ufscar.br

ANEXOS

PROJETO DE PESQUISA

Título: Análise do comportamento da frequência cardíaca e gasto energético em adultos jovens saudáveis durante performance em um jogo de realidade virtual de imersão.

Área Temática: Área 4. Equipamentos, insumos e dispositivos para saúde novos, ou não registrados no país. ;
Área 5. Novos procedimentos ainda não consagrados na literatura.

Pesquisador: Cláudia Daniele Pestana Barbosa

Versão: 2

Instituição: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

CAAE: 01340512.8.0000.5504

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 42151

Data da 14/08/2012

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo analítico, tipo ensaio clínico. Haverá dois grupos, ambos do sexo masculino e idade entre 18 e 30 anos de idade, sendo que um dos grupos irá realizar atividade (jogo Boxe) em um console de videogame (Nintendo Wii®). Um estudo piloto com 5 estudantes será feito inicialmente para cálculo do tamanho amostral. Segundo a pesquisadora, serão selecionados aleatoriamente na UFSCar por convite nos espaços com maior circulação de pessoas. Como critérios de exclusão têm-se: ç contra-indicação para a prática de atividades físicas aeróbicas (doenças cardiorespiratórias), prática regular de atividades físicas aeróbicas e lesões musculoesqueléticas que inviabilizem a prática das atividades propostas ç.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: O propósito deste estudo é avaliar o comportamento da frequência cardíaca, o gasto energético e a quantidade de movimentos realizadas por jovens adultos saudáveis durante utilização de um jogo de realidade virtual de imersão.

Objetivo Secundário: Apresentar uma metodologia de baixo custo para a mensuração da atividade física e, a partir dos dados obtidos, propor protocolos de intervenção.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O protocolo de pesquisa informa a inexistência de riscos ou benefícios no presente estudo, se respeitados os critérios de exclusão. No TCLE, informa que poderá haver desconforto durante a realização do teste por descondicionamento físico do participante e que este deverá informar se houver alguma contra-indicação para o exercício.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa apresenta relevância para a área em questão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE possui os Termos de apresentação obrigatória.

Recomendações:

Sugere-se releitura do TCLE e correção ortográfica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

-

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Sim

Considerações Finais a critério do CEP:

O presente projeto, seguiu nesta data para análise da CONEP e só tem o seu início autorizado após a aprovação pela mesma.

SAO CARLOS, 24 de Junho de 2012

Assinado por:

Daniel Vandrúscolo

ANEXO II

QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA BASAL (Baecke et al.,1982)

Nome: _____

Data: ____/____/____ Sexo: () M () F Idade: _____ anos

Por favor, circule a resposta apropriada para cada questão:

Nos últimos 12 meses:

A) OCUPAÇÃO

1) Qual sua principal ocupação: _____

Trabalho em escritório, motorista, vendas, lecionando, estudando, em casa, médico/paramédico, outra de nível universitário, segurança.	1
Trabalho fabril, encanador, carpinteiro, serralheiro, mecânica.	3
Construção civil, pedreiro, merceneiro, carregador.	5

2) No trabalho, o Sr(a) senta-se:

3) No trabalho, o Sr(a) fica de pé:

4) No trabalho, o Sr(a) anda:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Frequentemente	Sempre
2) No trabalho, o Sr(a) senta-se:	1	2	3	4	5
3) No trabalho, o Sr(a) fica de pé:	1	2	3	4	5
4) No trabalho, o Sr(a) anda:	1	2	3	4	5

5) No trabalho, o Sr(a) carrega objetos pesados

6) Depois do trabalho, o Sr(a) fica fisicamente cansado

7) No trabalho, o Sr(a) sua:

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Frequentemente	Muito Frequentemente
5) No trabalho, o Sr(a) carrega objetos pesados	1	2	3	4	5
6) Depois do trabalho, o Sr(a) fica fisicamente cansado	1	2	3	4	5
7) No trabalho, o Sr(a) sua:	1	2	3	4	5

8) Em comparação com outras pessoas de seu convívio e com a mesma idade, o Sr(a) acha que seu trabalho é fisicamente:

Muito mais leve	Mais leve	Mesma intensidade	Mais intenso	Muito mais intenso
1	2	3	4	5

• **Índice Ocupacional**

$[P1 + (6-P2) + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8] / 8 =$ _____

B) ESPORTES

9 a) O Sr(a) pratica algum esporte: () Sim () Não

Qual esporte ou exercício físico você pratica ou praticou mais frequentemente? _____

Intensidade

Bilhar, boliche, vela, outro esporte sem deslocamento corporal ativo	0,76
Ciclismo, dança, natação, tênis, vôlei, caminhada	1,26
Basquete, boxe, futebol, canoagem, ginástica, corrida, musculação	1,76

Tempo

- Quantas horas por semana:

< 1 h	1-2 h	2-3 h	3-4 h	>4 h
0,5	1,5	2,5	3,5	4,5

Proporção

- Quantos meses por ano:

< 1 mês	1-3 meses	4-6 meses	7-9 meses	>9 meses
0,04	0,17	0,42	0,6	0,92

9 b) O Sr(a) pratica um segundo esporte: () Sim () Não

Qual esporte ou exercício físico você pratica ou praticou mais frequentemente? _____

Intensidade

Bilhar, boliche, vela, outro esporte sem deslocamento corporal ativo	0,76
Ciclismo, dança, natação, tênis, vôlei, caminhada	1,26
Basquete, boxe, futebol, canoagem, ginástica, corrida, musculação	1,76

Tempo

- Quantas horas por semana:

< 1 h	1-2 h	2-3 h	3-4 h	>4 h
0,5	1,5	2,5	3,5	4,5

Proporção

- Quantos meses por ano:

< 1 mês	1-3 meses	4-6 meses	7-9 meses	>9 meses
0,04	0,17	0,42	0,6	0,92

- Para o cálculo desta questão, os valores devem ser multiplicados e somados:

$$P9=[P9 a(Intensidade*Tempo*Proporção)+P9 b(Intensidade*Tempo*Proporção)]$$

P9=_____

- Após o resultado deste cálculo, para o valor final da questão 9, deverá ser estipulado um escore de 0 a 5 de acordo com os critérios especificados abaixo:

0(sem exercício físico)	Entre 0,01 até <4	Entre 4 até <8	Entre 8 até <12	>12
1	2	3	4	5

10) Em comparação com outras pessoas de seu convívio e com a mesma idade, o Sr(a) acha que sua atividade de lazer é:

Muito mais leve	Mais leve	Mesma intensidade	Mais intenso	Muito mais intenso
1	2	3	4	5

Nunca	Raramente	Algumas vezes	Frequentemente	Muito Frequentemente
-------	-----------	---------------	----------------	----------------------

11) Durante seu lazer o Sr(a) sua

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

12) Durante seu lazer o Sr(a) pratica esportes:

• Índice de Atividade Esportiva

[P9 + P10 + P11 + P12] / 4 = _____

C) LAZER

13) Durante seu lazer o Sr(a) assiste TV:

Nunca	Raramente	Algumas vezes	Frequentemente	Muito Frequentemente
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

14) Durante seu lazer o Sr(a) anda a pé:

15) Durante seu lazer o Sr(a) anda de bicicleta:

16) Quantos minutos habitualmente o Sr(a) anda a pé ou de bicicleta por dia, indo e voltando do trabalho, escola ou compras:

< 5 min	5-15 min	13-30 min	30-45 min	>45 min
1	2	3	4	5

• Índice de Atividade no Lazer

[(6-P13) + P14 + P15 + P16] / 4 = _____

Baecke et al. *Am J Clin Nutr.* 1982;36:936-42.
Florindo et al. *Rev Bras Med Esporte.* 2003; 9(3)121-128

SUMÁRIO

INDICE	VALOR
A) OCUPACIONAL	

B) ATIVIDADE ESPORTIVA	
C) ATIVIDADE NO LASER	
TOTAL ABSOLUTO (A+B+C)	
TOTAL MÉDIO (A+B+C/3)	

ANEXO III

FICHA DE ANAMNESE

Avaliador: _____

Data: _____

Horário: _____

Nome: _____

Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____ Gênero: ()M ()F

CPF: _____ RG: _____ UF: _____

Etnia/Cor: () branca () negra () pardo () amarelo () vermelha

Profissão/Ocupação atual: _____

Telefone para contato: _____ E-mail: _____

Profissão anterior: _____

Estado Civil: _____ Grau de instrução: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ UF: _____ Telefone: _____

1. Anamnese

1.1 Possui convênio médico?

() Não () Sim

Qual? _____

1.2 Hábitos de vida?

a) É fumante atualmente?

() Não () Sim

Cigarros/dia: _____ Há quanto tempo? _____ Anos/Maço: _____

b) Já fumou antes (se a resposta anterior for **não**)?

() Não () Sim

Cigarros/dia: _____ Há quanto tempo? _____ Anos/Maço: _____

c) Ingere bebida alcoólica atualmente?

() Não () Sim

Que tipo? () Destilados () Fermentados () Ambos

Quantidade _____ Freqüência/Semana _____ Há quanto tempo?: _____

d) Já ingeriu bebida alcoólica antes (se a resposta anterior for **não**)?

() Não () Sim

Que tipo? () Destilados () Fermentados () Ambos

Quantidade _____ Freqüência/Semana _____ Por quanto tempo?: _____

Quando parou? _____

e) Pratica alguma atividade física?

() Não () Sim

Qual? _____ Tem orientação _____

Nível: () leve () moderada () intensa () muito intensa

Freqüência semanal: _____

f) Já praticou alguma atividade física (se a resposta anterior for **não**)?

() Não () Sim

Qual? _____ Por quanto tempo? _____

Freqüência semanal: _____ Quando parou? _____

g) Faz algum tipo de dieta ou restrição alimentar?

() Não () Sim

Qual? _____ Há quanto tempo? _____

1.3 Dados Clínicos

a) Tem DCV ou respiratória diagnosticada?

() Não () Sim

Qual? _____ Há quanto tempo? _____

b) É hipertenso?

() Não () Sim

Qual a medida usual da PA? _____

c) Apresenta alteração osteomioarticular ou neurológica?

(Obs.: quando a resposta for "sim" mencionar local e data da lesão)

Fraturas () Não () Sim _____
Luxações () Não () Sim _____
Rupturas Musculares () Não () Sim _____
Instabilidade () Não () Sim _____
Lesões nervosas () Não () Sim _____
Tendinites () Não () Sim _____
Problema de Coluna () Não () Sim _____
Dificuldade de Movimento () Não () Sim _____

d) Apresenta outras Disfunções?

	Tipo	Há quanto tempo?	Tratamento
Tireóide			
Diabetes			
Dislipidemia			
Obesidade			
Renais			
Pulmonares			

e) Você faz uso de algum medicamento?

() Não () Sim Qual? _____

f) Já foi submetido a procedimento cirúrgico?

() Não () Sim Qual? _____

g) Qual o membro superior dominante?

() Direito () Esquerdo () Ambidestro

h) Você sente alguma dor frequentemente?

() Não () Sim Em quais partes do corpo? _____

i) Outras observações a respeito de sua saúde que não foram apresentadas acima

2. Experiência com o Nintendo Wii

a) Você joga ou já jogou o Nintendo Wii®?

() Não () Sim Frequência: _____

Tem o jogo em casa? () Não () Sim

3. Você participa de alguma outra pesquisa clínica envolvendo MMSS? Participou nos últimos 12 meses?

4. Exame Físico

Horário: _____ T° _____ °C URA _____ % Refeição há _____ (min ou h)

4.1 Sinais Vitais

FR _____ FC: _____ PAsu: _____ PAse: _____ PApé: _____

Tipo respiratório: () apical () costal () diafragmático () paradoxal

4.2 Exame antropométrico

Massa (kg): _____ Estatura (m): _____ IMC (Kg/m²): _____

Circ Abdominal (cm): 1^a _____; 2^a _____; 3^a _____.

Circ Quadril (cm): 1^a _____; 2^a _____; 3^a _____.

Relação Cintura/quadril: _____.

ANEXO IV

Caracterização Individualizada dos Sujeitos

Sujeito	Idade	Atividade física basal	Massa Corporal	Estatura	IMC	Relação cintura/quadril	Dominância	Experiência com o Wii
1	25	3.38	81.8	1.7	28.30	0.91	D	N
2	24	2.50	67	1.71	22.91	0.85	D	S
3	21	3.33	88	1.8	27.16	0.88	D	S
4	26	2.50	75	1.7	25.95	0.85	D	S
5	28	2.79	46.5	1.67	16.67	0.77	D	S
6	18	2.83	79.9	1.78	25.22	0.89	D	N
7	22	2.71	77	1.71	26.33	0.87	D	N
8	22	2.63	76	1.73	25.39	0.83	D	N
9	22	2.42	88	1.75	28.73	0.81	E	N
10	24	3.54	81	1.75	26.45	0.82	D	S
11	20	3.04	77	1.76	24.86	0.92	D	S
12	24	1.54	58	1.68	20.55	0.87	D	S
13	22	3.21	77	1.68	27.28	0.89	D	S
14	24	2.08	60.3	1.74	19.92	0.82	D	S
15	24	2.92	88	1.88	24.90	0.87	D	S
16	25	2.25	73	1.66	26.49	0.77	D	S
17	27	2.33	81	1.8	25.00	0.85	D	N
18	21	3.13	59	1.67	21.16	0.80	D	S
19	22	2.29	87.7	1.8	27.07	0.88	D	N
20	25	2.88	89.2	1.83	26.64	0.86	D	S