

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO TRAIRÍ
GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

YURI MEDEIROS SILVA

**Comportamento do duplo produto em diferentes jogos do
Nintendo Wii®**

**SANTA CRUZ – RN
2015**

YURI MEDEIROS SILVA

Comportamento do duplo produto em diferentes jogos do Nintendo Wii®

Artigo científico apresentado a Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Silvana Alves Pereira

SANTA CRUZ/RN
2015

Catálogo da Publicação na Fonte
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Silva, Yuri Medeiros.

Comportamento do duplo produto em diferentes jogos do Nintendo Wii® / Yuri Medeiros Silva. - Santa Cruz, 2015.

23f: il.

Orientadora: Silvana Alves Pereira.

Artigo Científico (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

1. Exposição à Realidade Virtual. 2. Fisioterapia. 3. Frequência cardíaca. 4. Pressão arterial. I. Pereira, Silvana Alves. II. Título.

RN/UF/BS-FACISA

CDU 615.8

YURI MEDEIROS SILVA

Comportamento do duplo produto em diferentes jogos do Nintendo Wii®

Artigo científico apresentado a Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em 23 de Outubro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

(Professor orientador: Profª. Drª. Silvana Alves Pereira)

(Membro da banca: Prof. Dr. Gentil Fonseca Filho)

(Membro da banca: Profª. Drª. Egmar Longo Araújo de Melo)

AGRADECIMENTOS

À Deus, que com seus ensinamentos me guiou sempre para o melhor caminho, e me amparou durante todos os momentos de dificuldade.

Aos meus pais, por todo amor, carinho e segurança recebido, me dando mais força para retribuí-los na forma de vitórias.

Aos meus avós e familiares, que contribuíram diretamente para a realização de todos esses momentos.

A professora e orientadora Silvana Alves, pelos ensinamentos, oportunidades e paciência, sempre ajudando da melhor forma possível nas dúvidas e dificuldades.

Aos amigos e colegas de graduação, por sempre estarem comigo e compartilharem os momentos de alegrias e tristezas.

SUMÁRIO

RESUMO.....	2
ABSTRACT	3
INTRODUÇÃO	4
METODOLOGIA.....	6
RESULTADOS	9
DISCUSSÃO	10
CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS.....	14
TABELA	16
FIGURA.....	17

Comportamento do duplo produto em diferentes jogos do Nintendo Wii®

Rate-Pressure Product behavior in different games from Nintendo Wii®

Yuri Medeiros Silva¹; Cristiane Aparecida Moran²; Egmar Longo³; Klayton Galante Sousa³; Glauco Francisco de Araújo Silva⁴; Gentil Fonseca Filho⁵; Silvana Alves Pereira³.

¹Graduando do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - RN, Brasil.

²PhD em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo.

³Docente do Curso de Fisioterapia e Residência Multiprofissional do Hospital Universitário Ana Bezerra- RN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

⁴Estatístico do Hospital Universitário Ana Bezerra - RN, Brasil.

⁵Fisioterapeuta residente no Programa de Residência Multiprofissional Materno-infantil do Hospital Universitário Ana Bezerra da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Correspondência para:

Silvana Alves Pereira

Endereço: Rua: Sargento Ovídio 1117, apto 200, Natal, RN

Telefone para contato: +55 (84) 99181 8144

E-mail: apsilvana@usp.br

RESUMO:

Introdução: A análise das respostas fisiológicas durante a atividade física usa normalmente como parâmetro a frequência cardíaca e a pressão arterial, entretanto, a observação conjunta dessas duas variáveis, conhecida como Duplo Produto (DP), pode ser utilizada como um parâmetro seguro para a prescrição e o acompanhamento da prática de exercícios físicos por diversas populações, inclusive a população infantil. **Objetivo:** Avaliar o comportamento do duplo produto de crianças em diferentes jogos do Nintendo Wii®. **Métodos:** Crianças entre 8 a 12 anos, de ambos os sexos, consideradas aparentemente saudáveis, foram convidadas a participar do estudo. Para seleção da amostra foram realizadas visitas escolares e as crianças classificadas de acordo com os critérios de inclusão foram agendadas individualmente para o teste realizado na clínica escola de fisioterapia da Faculdade de Ciências de Saúde do Trairi (UFRN/FACISA). Neste teste as crianças eram instruídas a usar um sistema virtual representado pelo vídeo game da marca Nintendo wii®. O teste foi realizado em 21 minutos e foram aplicados três jogos, com distribuição igual de tempos entre eles, jogo de bicicleta – *island cycling*, jogo de corrida *freerun*, e o jogo de corrida com obstáculos *obstacle course*. Os sinais vitais foram coletados com um frequencímetro e um esfigmomanômetro, em repouso, durante os intervalos entre os jogos e após 5 minutos do final da intervenção.

Análise Estatística: Os dados coletados foram arquivados no *Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer* (SPSS-PC) versão 17 e agrupados de acordo com as variáveis estudadas. Como o tamanho da amostra é relativamente pequeno, tornou-se inviável testar a suposição de normalidade das variáveis, logo foi utilizado o teste não paramétrico de Willcoxon para comparação entre médias. **Resultados:** Entre maio a setembro de 2013, foram avaliadas 22 crianças, com média de idade de 10 anos, sendo 16 meninas. Todos os três jogos alteram o DP quando comparado com o DP de repouso e o jogo de corrida livre - freerun foi o que mais alterou o DP.

Conclusão: O movimento corporal realizado durante os jogos do Nintendo Wii® pode ter contribuído para o aumento do DP, pois o jogo de corrida livre - freerun, que permite uma maior interação corporal entre vídeo game e jogador, foi o jogo que mais modificou o DP quando comparado com o repouso e outros jogos. Isso pode corroborar como uma importante ferramenta para um programa de reabilitação cardíaca infantil.

Palavras-chave: Frequência cardíaca; pressão arterial; criança; terapia de Exposição à Realidade Virtual; Modalidades de Fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: Analysis of physiological responses during physical activity normally used as a parameter heart rate and blood pressure, however, the joint observation of these two variables, known as Rate-Pressure Product (RPP), can be used as a reliable parameter for prescribing and monitoring of the physical exercise by diverse populations, including the pediatric population.

Objective: To evaluate the Rate-Pressure Product behavior of children in different games from Nintendo Wii®. **Methods:** Children aged 8-12 years, of both sexes, considered apparently healthy, were invited to participate. To select the sample were carried out school visits and children classified according to the following inclusion criteria were scheduled individually to a test with a virtual system held at the school clinic of physiotherapy of the Faculty of Health Sciences Trairi (UFRN / FACISA). In this test the children were instructed to use a virtual system represented by the video game Nintendo wii®. The test was performed in 21 minutes and were applied three sets with equal distribution of time between them, bicycle game - *island cycling*, free run - *free run*, and the racing run with obstacle – *obstacle course*. Vital signs were collected with a frequencymeter and a sphygmomanometer, at rest during the breaks between games and after 5 minutes of the end of the intervention. **Statistical analysis:** The collected data were stored in the Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer (SPSS-PC) version 17 and grouped according to the variables studied. As the sample size is relatively small, it has become impossible to test the assumption of normality of the variables, we were soon used the nonparametric test Willcoxon to compare averages. **Results:** Between May and September 2013 were evaluated 22 children with a mean age of 10 years, with 16 girls. All three games alter the RPP compared to the rest RPP, and the freerun game was the most changed the RPP. **Conclusion:** The bodily movement performed during the Nintendo Wii® games may have contributed to the increase in RPP because the freerun, allowing greater interaction between body and video game player, was the game that changed over the RPP when compared with the rest and other games. This can corroborate as an important tool for a children's cardiac rehabilitation program.

Keywords: heart rate; blood pressure; child; Exposure therapy to Virtual Reality; Physical therapy modalities.

INTRODUÇÃO

A análise das respostas fisiológicas durante a atividade física usa normalmente como parâmetro de segurança cardiovascular a frequência cardíaca (FC) e a pressão arterial (PA). A observação do produto dessas duas variáveis, conhecida como Duplo Produto (DP), pode ser utilizada como um parâmetro seguro para a prescrição e o acompanhamento da prática de exercícios físicos por diversas populações, inclusive a população infantil¹.

O duplo-produto (frequência cardíaca multiplicada pela pressão arterial sistólica) é considerado o melhor método não invasivo para avaliar o trabalho do músculo cardíaco, durante o repouso ou esforços físicos contínuos de natureza aeróbia, pois apresenta uma forte correlação com o consumo de oxigênio pelo miocárdio². Estudos têm demonstrado uma relação entre o valor preditivo do DP durante testes de estresse, tais como jogos de vídeo game, exercícios isométricos de preensão manual e tarefas mentais sobre o DP de repouso em crianças^{3, 4,5}.

A importância da monitorização e controle, não invasivo, das respostas agudas cardiovasculares em crianças, ultrapassa a esfera da prescrição de cargas adequadas para obtenção dos efeitos desejados. Trata-se de providência fundamental na condução segura das atividades propostas para este público, tornando-se mandatória².

Embora os videogames interativos, como o Nintendo Wii®, venham sendo utilizados como ferramenta segura para as crianças, adolescentes e adultos, de maneira motivacional para a reabilitação e tolerância ao esforço, como a avaliação das respostas agudas cardiovasculares⁶, o comportamento

do duplo produto nessa categoria ainda não foi estudado. Nesta perspectiva o objetivo deste estudo é avaliar o comportamento do duplo produto em diferentes jogos do Nintendo Wii® em crianças do ensino fundamental.

METODOLOGIA

Entre maio à setembro de 2013, 22 crianças de uma escola pública da rede estadual do município de Santa Cruz, Rio Grande do Norte/RN, entre 8 a 12 anos, de ambos os sexos, consideradas aparentemente saudáveis, foram incluídas no estudo. O tamanho da amostra foi determinado de acordo com Friston, K., 2013. O comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte aprovou o estudo (nº 461.418/13).

Para seleção da amostra foram realizadas visitas escolares e as crianças eram escolhidas aleatoriamente quando supostamente se encaixavam nos critérios de inclusão.

As crianças, cujo os pais concordaram em participar do estudo foram agendadas individualmente para um teste com um sistema virtual realizado na clínica escola de fisioterapia da Faculdade de Ciências de Saúde do Trairi (FACISA). As crianças eram orientadas a se alimentar até 30 minutos antes e a não realizar atividades físicas nas últimas 24 horas que antecederam os mesmos.

Uma avaliação antropométrica foi realizada com a verificação do peso e altura. O peso corporal, expresso em quilos, foi dividido pelo quadrado da altura, indicada em metros e classificado em score Z. Para aferição do peso corporal a criança vestia roupas leves, sem calçados e foi utilizada uma balança digital da marca Welmy, modelo W110H com carga máxima de 200 kg com variação de 100 gramas acrescida da medida de uma casa decimal.

Neste teste as crianças eram instruídas a usar um sistema virtual com a utilização de computadores, definido como a recriação de um ambiente real

representado pelo vídeo game da marca Nintendo wii® (Levac et al, 2010). O teste teve duração de 21 minutos.

No intervalo de 21 minutos foram aplicados três jogos, sempre na mesma sequência e com distribuição igual de tempos entre eles. No jogo de bicicleta, *island cycling*, foi incentivado movimentos com membros superiores pela fixação e controle de direção do console, posicionado com as mãos, e na captura de algumas bandeiras que apareciam durante o percurso em diferentes direções, e movimentos com membros inferiores quando executavam a tarefa de pedalar.

O segundo jogo, *freerun*, a criança realizou uma corrida de forma constante, sem a presença de obstáculos. O ritmo era determinado pela criança e o controle foi posicionado no bolso da roupa do participante.

O terceiro jogo, *obstacle course*, a criança realizou um percurso de caminhada e saltos de leve intensidade para desvio de obstáculos. Nesse jogo o controle também foi posicionado no bolso da roupa do participante.

Os sinais vitais foram coletados em repouso, durante os intervalos entre os jogos e após 5 minutos de repouso no final da intervenção.

Para avaliação da frequência cardíaca foi utilizado o frequencímetro da marca Contec, modelo CMS50D, considerando para análise estatística a frequência cardíaca de repouso e a frequência cardíaca máxima atingida durante os jogos.

A avaliação da pressão arterial foi aferida antes, com a criança ainda em repouso, e após a atividade, no instante posterior ao término da mesma, por meio de um esfigmomanômetro manual Indústria BIC (Registro do Ministério da Saúde nº 8054044900).

Os dados coletados foram arquivados no Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer (SPSS-PC) versão 17 e agrupados de acordo com as variáveis estudadas. Como o tamanho da amostra é relativamente pequeno, tornou-se inviável testar a suposição de normalidade das variáveis, logo foi utilizado o teste não paramétrico de Willcoxon para comparação entre médias. O Teste de coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para analisar o comportamento do desempenho das variáveis estudadas utilizando como fatores preditivos o gênero, idade e tipos de jogos.

RESULTADOS

Entre o período de maio à setembro de 2013 foram consultadas as oito escolas públicas da rede estadual do município de Santa Cruz, e apenas uma aceitou participar do estudo.

Do total de 130 alunos entre 8 a 12 anos de idade matriculados na escola, 22 (17%) foram inclusos na pesquisa. O valor médio do DP durante a realização do teste foi de $13511 \pm 4417,49$ para meninos e $13034 \pm 2001,81$ para meninas, com valores máximos de 20250 em meninos e 16800 em meninas. A tabela 1 apresenta o perfil da amostra estudada.

Na análise estatística observa-se que todos os três jogos alteram o DP quando comparado com o DP de repouso. A figura 01 apresenta o comportamento do DP em repouso e após os três jogos. Verificamos nesta análise que a maior variação do DP ocorre após o jogo de corrida e não há correlação desse jogo com a idade e IMC ($p = 0,15$ e $p = 0,32$, respectivamente).

DISCUSSÃO

Nosso estudo demonstra que há alteração do duplo produto, quando comparado com o duplo produto em repouso, e após os três jogos testados com o Nintendo Wii® e esta alteração não apresentou correlação com a idade e o peso.

A resposta aguda da pressão arterial e da frequência cardíaca vem sendo investigada por outros autores na tentativa de uniformizar a prescrição de exercícios físicos⁷. Entretanto, a observação isolada da FC e da PA não garante um nível significativo de segurança durante a atividade física, e a associação entre elas pode fornecer dados que se correlacionam com o consumo de oxigênio pelo miocárdio⁴.

Deste modo, acreditamos que esta variável é promissora na monitorização de atividades aeróbicas em crianças, ajudando a definir quais tipos de atividades poderiam estar associadas a maiores riscos em grupos diversos da pediatria².

Isso porque a literatura demonstra que o DP tende a aumentar durante as atividades físicas, mas seu comportamento é dependente da natureza da atividade solicitada, como por exemplo, nos exercícios individuais aeróbicos máximos, onde os valores podem ser até cinco vezes maiores do que o aferido em repouso⁵.

Normalmente, costuma-se aceitar um DP de até 30.000 ou mais como o ponto de corte para risco cardiovascular em adultos⁴, entretanto não encontramos um escore de referência para a população pediátrica. Alguns autores têm citado valores entre 13.916 e 23.700 em crianças de 10 a 11 anos⁸. Em nosso estudo com 22 crianças entre 8 a 12 anos obtivemos um valor

aproximado de 13000 para meninos e meninas, com valores máximos aproximados de 20000 em meninos e 16000 em meninas.

O DP reduzido em meninas pode estar relacionado a composição corporal, há uma diferença de distribuição de gordura, músculos e ossos nos dois gêneros⁹. A associação da composição corporal com a função cardiovascular pode ser decorrente da ação, em parte, da força dos músculos respiratórios e a sobrecarga cardíaca. Entretanto, essa análise foi dificultada em decorrência do baixo número de meninas incluso em nosso estudo. Nossa hipótese para esta justificativa é que a baixa adesão de meninas foi decorrente do objeto de estudo, jogos de corrida, bicicleta e obstáculos atraem mais meninos a meninas.

Um outro dado relevante de nosso estudo foi o aumento exacerbado do DP no jogo de corrida, quando comparado aos outros jogos e ao repouso. Nossa hipótese é que, por promover maior movimentação corporal, contribuiu para um maior gasto energético e, conseqüentemente, maior alteração nos parâmetros cardiovasculares¹⁰.

Outra consideração é que, a resposta da PA durante o exercício aeróbico depende da intensidade e duração do exercício. Se a intensidade do exercício for elevada, a necessidade de sangue será maior, conseqüentemente, maior a frequência cardíaca e maior DP⁸.

Isso por que, a contração da massa muscular promove a movimentação dos segmentos corporais, fazendo com que ocorra um aumento do fluxo sanguíneo nesta musculatura. Essa alteração fisiológica ocasiona também a elevação do débito cardíaco, seguida pelo aumento da FC e do volume

sistólico, e vasodilatação da musculatura ativa, promovendo assim, uma redução da resistência vascular periférica⁸.

No entanto, embora o DP seja uma importante ferramenta na clínica pediátrica, são poucos os estudos que estudam essa variável^{1, 6,8}.

Uma justificativa é que crianças e adolescentes possuem baixo risco de intercorrências cardíacas durante o exercício, e por isso são escassos os estudos descritos quanto aos parâmetros cardiovasculares aceitáveis. Entretanto, com o aumento da prevalência de obesidade em crianças e adolescentes, é importante novos estudos com a utilização do DP em populações pediátricas.

CONCLUSÃO

Todos os jogos testados nesse estudo foram capazes de alterar o DP quando comparado ao DP de repouso, com destaque para o jogo de corrida. No entanto, embora o DP seja uma importante ferramenta na clínica pediátrica, ainda se faz necessário a realização de mais estudos com essa variável.

REFERÊNCIAS

1. Mota J, Miranda LS, Silva JM, Santos SS, Vale S. Influence of Body Fat and Level of Physical Activity on Rate-Pressure Product at Rest in Preschool Children. *American Journal of Human Biology*. 2012; 24:661-665.
2. Farinattu PTV, Polito MD. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo- produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2003; 3(1):79-91.
3. Grontved A, Brage S, Moller NC, Kristensen PL, Wedderkopp N, Froberg K, et al. Hemodynamic variables during exercise in childhood and resting systolic blood pressure levels 6 years later in adolescence: the European Youth Heart Study. *J Hum Hypertens*. 2011; 25:608-614.
4. Miranda H, Simão R, Lemos A, Dantas BHA, Baptista LA, Novaes J. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2005 Set/Out; 11(5).
5. Simão R, Polito MD, Lemos A. Comportamento do duplo-produto em diferentes posições corporais nos exercícios contra-resistência. *Fitness & Performance Journal*, 2003;2(5):279-284.

6. Pereira AS, Lago F, Melo LS, Moran, Baroni MP. Uso do Nintendo Wii® e adaptações cardiorrespiratórias agudas em uma criança com Síndrome de Down: relato de caso. ASSOBRAFIR Ciência. 2013;4(3):45-50.

7. Silva EM, Mello TM, Bitencourt V, Polito MD. Comparação do duplo-produto entre os exercícios e força e aeróbio. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2009;3(15):354-358.

8. Santos JAB, Ribeiro SML. Avaliação da resposta cardiovascular a um teste de esforço em crianças obesas: discussão do uso do duplo produto. Brazilian Journal of Sports and Exercise Research. 2010;1(1):31-36.

9. Collins LC, Hoberty PD, Walker JF, Fletcher EC, Peiris AN. The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. Chest. 1995;107:1298-302.

10. Lyons EJ, Tate DF, Ward DS, Bowling JM, Ribisl KM, Kalyararaman S. Energy expenditure and enjoyment during video game play: differences by game type. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2011;43:1987–93.

TABELA 1: Caracterização da amostra

VARIÁVEIS	Média	Máx/Min	Desvio padrão
Idade (<i>anos</i>)			
<i>Meninos (n 16)</i>	10	12; 8	1,50
<i>Meninas (n 6)</i>	10	12; 8	1,85
Peso (<i>Kg</i>)			
<i>Meninos</i>	47	82; 22	15,97
<i>Meninas</i>	46	82; 42	9,19
Altura (<i>metros</i>)			
<i>Meninos</i>	1,37	1,64; 1,20	0,28
<i>Meninas</i>	1,37	1,64; 1,32	0,07
Valor do DP			
<i>Meninos</i>	13511	20250 / 6120	4417,49
<i>Meninas</i>	13034	16800 / 10800	2001,81

Onde: Máx/Min: Máximo e Mínimo; n: número total; Kg: kilograma; DP: duplo produto

FIGURA 01

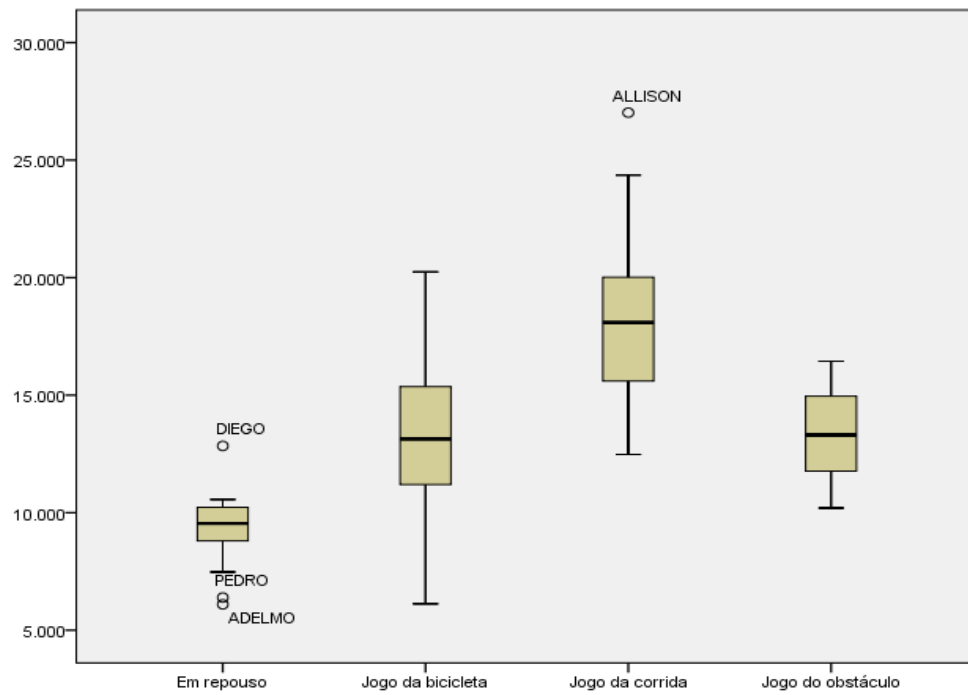


Figura 01 – Comportamento do duplo produto em repouso e após terem jogado cada um dos três jogos propostos neste estudo. O eixo y representa o valor do duplo produto e o eixo x apresenta os diferentes jogos realizados no Nintendo Wii®.