



INTER  
FACES  
CIENTÍFICAS

SAÚDE E AMBIENTE

ISSN IMPRESSO 2316-3313

E - ISSN 2316-3798

DOI - 10.17564/2316-3798.2017v5n2p63-70

---

## DUPLO-PRODUTO EM FUNÇÃO DA IDADE NO TESTE DE CAMINHADA

DOUBLE-PRODUCT AT THE AGE'S FUNCTION IN THE WALK TEST

DOBLE PRODUCTO EN FUNCIÓN DE LA EDAD EN PRUEBA DE CAMINATA

---

Nara Michele Moura Soares<sup>1</sup>

### RESUMO

O Duplo-Produto (DP), analisado após o pico de esforço máximo, tem sido um parâmetro imprescindível para determinar ausência de isquemia do miocárdio, existindo evidências sobre a influência da idade. O objetivo foi comparar DP em indivíduos adultos e idosos, participantes do Programa Academia Comunitária. A amostra foi composta por 20 participantes, divididas em 2 grupos em função da idade: grupo 1 composto por 12 indivíduos 49 ( $\pm 7$ ) anos, e grupo 2 por 8 indivíduos 68 ( $\pm 5$ ) anos. Os dados foram coletados em repouso (r) e após o teste de caminhada (c), que consistia em percorrer 2000 metros, o mais rápido possível. Para a determinação DP utilizou-se a resultante da multiplicação entre a Pressão Arterial Sistólica (PAS) pela Frequência Cardíaca (FC). Na análise estatística, calculou-se a média e o desvio padrão para cada variável analisada nos distintos grupos. Utilizou-se ainda a

correlação de Pearson controlada pela idade e o teste T de Student, determinando o nível de significância de 5%. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2 quando comparadas as variáveis PAS<sub>r</sub>118 ( $\pm 14$ ) e 120 ( $\pm 11$ ) mmHg, PAS<sub>c</sub>123 ( $\pm 21$ ) e 129 ( $\pm 19$ ) mmHg, FC<sub>r</sub>85 ( $\pm 16$ ) e 73 ( $\pm 9$ )bpm, FC<sub>c</sub>112 ( $\pm 13$ ) e 122 ( $\pm 21$ )bpm, DP<sub>r</sub> 9.962 ( $\pm 2.031$ ) e 8.798 ( $\pm 1.272$ ) e DP<sub>c</sub>13.600( $\pm 2.996$ ) e 15.875 ( $\pm 4.644$ ), todos com  $p > 0,05$ . As correlações ajustadas pela idade apresentaram coeficientes de baixa magnitude e não significativos, respectivamente de  $r = 0,1030$  a  $r = -0,3578$  ( $p > 0,05$ ). A idade não foi fator determinante nos índices do duplo-produto.

### PALAVRAS-CHAVE

Frequência Cardíaca. Pressão Arterial. Envelhecimento.

## ABSTRACT

The double-product (DP), analyzed after the maximum effort peak, has been an essential parameter to determine the absence of myocardial ischemia, and there is evidence on the influence of age. The aim was to compare DP in adult and elderly individuals participating in the Community Academy Program. The sample consisted of 20 participants, divided into 2 groups according to age: group 1 composed of 12 individuals 49 ( $\pm 7$ ) years, and group 2 by 8 subjects 68 ( $\pm 5$ ) years. The data were collected at rest (r) and after the walk test (c), which consisted of traversing 2000 meters, as fast as possible. For the DP determination, the result of the multiplication between the Systolic Arterial Pressure (SAP) and the Heart Rate (HR) was used. In the statistical analysis, the mean and the standard deviation for each variable analyzed in the different groups were calculated. Pearson's

age-adjusted correlation and Student's t-test were used to determine the significance level of 5%. There was no statistically significant difference between groups 1 and 2 when compared to the variables SAPr118 ( $\pm 14$ ) and 120 ( $\pm 11$ ) mmHg, SAPw123 ( $\pm 21$ ) and 129 ( $\pm 19$ ) mmHg, HRr 85 ( $\pm 16$ ) and 73 ( $\pm 9$ )bpm, HRw 112 ( $\pm 13$ ) and 122 ( $\pm 21$ )bpm and DPr 9,962 ( $\pm 2,031$ ) and 8,798 ( $\pm 1,272$ ) and DPw13,600 ( $\pm 2,996$ ) and 15,875 ( $\pm 4,644$ ), all with  $p > 0.05$ . The age-adjusted correlations presented coefficients of low magnitude and non-significant, respectively from  $r = 0.1030$  to  $r = -0.3578$  ( $p > 0.05$ ). Age was not a determining factor in double-product indices.

## KEYWORDS

Heart rate. Blood pressure. Aging.

## RESUMEN

El doble producto (DP), analizado después del pico de esfuerzo máximo, ha sido un parámetro esencial para determinar la ausencia de isquemia miocárdica, la evidencia sobre la influencia de la edad existente. El objetivo fue comparar la DP en adultos y ancianos participantes del Programa de la Academia de la Comunidad. La muestra consistió en 20 participantes, divididos en 2 grupos según la edad: Grupo 1 consiste en 12 individuos (49 $\pm$ 7 años) y el Grupo 2 por 8 personas 68 ( $\pm$ 5) años. Los datos fueron recolectados en reposo (r) y después de la prueba de caminata (c), que era ir a 2000 metros tan rápido como sea posible. Para determinar DP utiliza el resultado de la multiplicación entre la presión arterial sistólica (PAS) para el ritmo cardíaco (HR). En el análisis estadístico, la media y la desviación estándar se calcularon para cada variable analizada en diferentes grupos. Sin embargo,

se utiliza la correlación de Pearson controlado por la edad y la prueba de la t de Student, para determinar el nivel de significación del 5%. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos 1 y 2 en comparación con las variables PASr118 ( $\pm 14$ ) y 120 ( $\pm 11$ )mmHg, PASc123 ( $\pm 21$ ) y 129 ( $\pm 19$ )mmHg, FCr85 ( $\pm 16$ ) y 73 ( $\pm 9$ )bpm, FCC112 ( $\pm 13$ ) y 122 ( $\pm 21$ ) bpm, DPr9.962 ( $\pm 2.031$ ) y 8798 ( $\pm 1,272$ ) y DPc13.600 ( $\pm 2.996$ ) y 15.875 ( $\pm 4.644$ ), todos  $p > 0.05$ . Las correlaciones ajustadas por edad mostraron coeficientes de baja magnitud y no significativos, respectivamente  $r = 0,1030$   $r = -0,3578$  ( $p > 0,05$ ). La edad no fue un factor determinante en proporciones doble productos.

## PALABRAS-CLAVE

frecuencia cardíaca, presión arterial, envejecimiento.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o exercício físico realizado de forma sistemática tem sido um dos principais fatores para a melhoria e para a manutenção dos níveis de saúde (PI-TANGA, 2003). Nesta perspectiva, programas de atividade física comunitários oferecem tais condições, sendo que muitos parâmetros têm sido utilizados para prever a intensidade da sobrecarga cardiovascular imposta ao organismo durante a realização de exercícios, como: frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e duplo produto (DP), definido pela multiplicação da PA sistólica pela FC (FARINATTI; LEITE, 2003).

A variável FC é muito utilizada para monitoração da intensidade do exercício, em qualquer faixa etária. A PA é também imprescindível para a prescrição da atividade física (MIRANDA ET AL., 2005). Todavia, o DP, raramente é utilizado pelos profissionais de Educação Física para esta prescrição e para avaliação da resposta cardiovascular ao exercício, em grupos de pessoas consideradas saudáveis. Tanto o *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2000) como a *Sociedade Brasileira de Cardiologia* (SBC, 1997) recomendam a utilização do DP como indicador indireto e correlacionado com o consumo de oxigênio do miocárdio, sendo um bom indicador da sobrecarga imposta ao coração. O aumento do DP também pode enfatizar maiores elevações da FC, do volume sistólico e do débito cardíaco, o que leva a um maior trabalho cardiovascular (FARINATTI; ASSIS, 2000).

Durante o envelhecimento há uma diminuição da frequência cardíaca e uma tendência a um aumento da pressão arterial, por isso, o idoso constitui um grupo de maior risco para o aparecimento de doenças degenerativas, podendo ser minimizada pela adoção de um estilo de vida ativo. O DP, analisado após o pico de esforço máximo, é um parâmetro imprescindível para determinar ausência de isquemia do miocárdio (FORNITANO; GODOY, 2006).

A literatura aponta que atividade física regular pode promover uma redução nos níveis da pressão arterial, da gordura corporal, da depressão, entre

outras co-morbidades (SCHER; NOBRE; LIMA, 2008; AÑEZ; PETROSKI, 2002). As evidências também sinalizam que o nível de atividade física, a idade e o sexo influenciam no risco de aparecimento de doenças crônico-degenerativas. No entanto, não se sabe se o DP também é influenciado pela idade.

Com o envelhecimento da população e com o aumento no número de indivíduos com doenças crônico-degenerativas, faz-se necessário adotar políticas públicas que incluam estes indivíduos em programas de exercício físico supervisionado a fim de reduzir os gastos do governo com intervenções medicamentosas, a partir de programas de prevenção destes pontos relevantes que permeia a saúde pública. Assim, nesta relação, não existem evidências suficientes sobre a influência da idade no DP. Desta forma, o objetivo desta pesquisa é comparar o DP em indivíduos adultos e idosos, participantes do Programa de Academia Comunitária.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo teve uma abordagem descritiva transversal, de dados primários, sendo aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe conforme parecer nº 34/2009. Todas as participantes foram informadas e esclarecidas sobre os riscos envolvidos no experimento, sendo convidadas a assinarem um termo de consentimento, em conformidade com a legislação do Conselho Nacional em Saúde em vigor.

A população foi composta pelos alunos matriculados no programa de academia comunitária da Cidade de Aracaju, Sergipe. A academia é frequentada por mulheres com idade entre 37 e 76 anos, as quais foram divididas em dois grupos: grupo de mulheres adultas (GA) e grupos de mulheres idosas (GI).

A amostra deste estudo foi não-probabilística e os critérios de inclusão foram: sexo feminino, idade, estar

inscrita e frequentando o programa. Todavia, a amostra foi composta por 20 mulheres, sendo 12 adultas (49±7 anos) e 8 idosas (68±5 anos), compreendendo o total de pessoas matriculadas nos polos da zona Norte de Aracaju, Sergipe e presentes no dia da avaliação.

Os participantes da pesquisa realizaram atividades físicas oferecidas três vezes por semana, 50 minutos por sessão, com frequência de três dias semanais. O programa oferece exercícios aeróbicos, de flexibilidade e exercícios de resistência anaeróbica, orientados por profissionais e estagiários de Educação Física.

A partir da metodologia do teste de caminhada proposto por Petroski (2003), os dados foram coletados em repouso (*r*) e após o teste de caminhada (*c*), que consistiu em percorrer 2000 metros, o mais rápido possível. Para a determinação do Duplo-Produto (DP) utilizou-se a resultante da multiplicação entre a Pressão Arterial Sistólica (PAS) pela Frequência Cardíaca (FC).

Para aferir a pressão arterial foi utilizado um estetoscópio e um esfigmomanômetro. O método auscultatório foi utilizado posicionando a campânula do estetoscópio suavemente sobre a artéria braquial, sem compressão excessiva. Durante o procedimento foi solicitado que a participante permanecesse em silêncio.

A frequência cardíaca foi aferida colocando-se o dedo indicador e médio no punho, do mesmo lado do dedo polegar, contado durante 15 segundos. Em seguida o resultado foi multiplicado por quatro. Os dados foram aferidos antes e após o teste de caminhada, por um especialista em avaliação física.

Primeiramente foi realizado o teste de normalidade de D'Agostinho com  $\alpha = 0,05$  e  $n \geq 10$  amostras e

Lilliefors com  $\alpha = 0,05$  e  $n \geq 5$  amostras a fim de identificar se os dados foram ou não paramétricos. Para se comparar o Duplo Produto em função da idade de nos grupos etários utilizou-se o teste de *Student*.

Com relação às diferenças foi utilizado o teste *post-hoc* de Bonferroni, quando apropriado. Utilizou-se também a estatística descritiva. Para calcular a relação entre as variáveis, foi utilizada a correlação de Pearson. O nível de significância que adotado foi de 0,05. A análise estatística dos dados foi observada por meio do *software Statistcal Package for the Social Science (SPSS) versão 15 for Windows*.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que os adultos demonstraram uma elevação de 96%, 94% e 76%, respectivamente para a PAS, PAD e FC, entre o repouso (*r*) e a caminhada (*c*). Em contrapartida, nos idosos houve uma elevação de 93% e 60%, respectivamente, na PAS e FC, demonstrando uma redução de 92% na PAD (TABELA 1).

Este estudo se justifica pela alteração cardiovascular em indivíduos idosos (TEIXEIRA; DONATTI; CANONICI, 2009) e estão condizentes com os achados de Rodriguez e outros autores (2008), quando demonstraram que a caminhada de 60 minutos e com frequência de 12 semanas reduziu significativamente a PA de idosas hipertensas. Laterza e outros autores (2007) corroboram com os achados quando relatam que o efeito do exercício físico nos níveis pressóricos é tão expressivo que uma única sessão de exercício físico aeróbico provoca reduções na PA por várias horas após sua realização.

Tabela 1 – Caracterização da amostra em relação à Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD) e Frequência Cardíaca (FC). *r* – repouso; *c* – caminhada; *n* – número de indivíduos por grupo.

	PAS <sub>r</sub>	PAS <sub>c</sub>	PAD <sub>r</sub>	PAD <sub>c</sub>	FC <sub>r</sub>	FC <sub>c</sub>	N
Adultos	118(±14)	123(±21)	74(±5)	79(±7)	85(±16)	112*(±13)	12
Idosos	120(±11)	129(±19)	74(±9)	68(±5)	73(±9)	122*(±21)	8

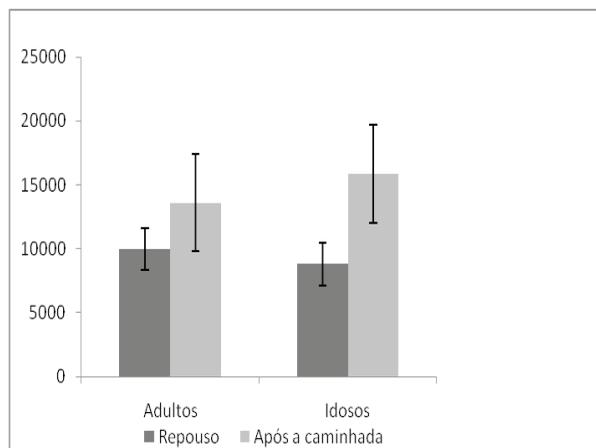
\* $p < 0,05$

Fonte: Dados da pesquisa.

Todavia, quando realizada cronicamente, o exercício aeróbico é capaz de prevenir e tratar a hipertensão arterial. Pousas e outros autores (2007) compararam um grupo com o seu próprio controle e observaram elevação no VO<sub>2</sub>máx e diminuição na FC de repouso, demonstrando que a caminhada pode trazer alterações benéficas na aptidão cardiovascular.

Pode-se observar que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos GA e GI quando comparadas tais variáveis. O mesmo pode-se observar quando se comparou o DP de repouso e de caminhada nos respectivos grupos (FIGURA 1).

Figura 1 – Comparação entre o Duplo-Produto em repouso e após o teste de caminhada, em função da idade



Fonte: Dados da pesquisa.

Terra e outros autores (2008) demonstraram que o TCR promoveu uma redução nos valores de repouso da PAS, PAM e DP, sendo que, este último, a magnitude de 2.218,6 mmHg x bpm, em idosas normotensas controladas. D'Assunção e outros autores (2007) não encontrou resultado significativo no DP de indivíduos adultos normotensos com experiência em exercícios resistidos. Em contrapartida, Veloso; Monteiro e Farinatti (2003) ao avaliar as respostas cardiovasculares em interações carga/repetições de idosas observaram que o DP se revelou signifi-

cativo na forma contínua de execução em relação à fracionada ( $p < 0,05$ ).

Segundo Abad e outros autores (2010), a FC é a principal responsável pela elevação do DP no exercício aeróbico. O presente estudo observou uma elevação significativa na FC no grupo de idosos quando comparado com o grupo adulto, o que justifica uma elevação no DP.

Outro resultado obtido no presente estudo foram as correlações ajustadas pela idade que apresentaram coeficientes de baixa magnitude e não significativos (TABELA 2).

Tabela 2 – Correlação entre Duplo Produto em função da idade. DP<sub>r</sub> – repouso; DP<sub>c</sub> – caminhada; n – número de indivíduos por grupo; r – coeficiente de correlação de Pearson

	DP <sub>r</sub>	DP <sub>c</sub>	N
Adultos	10.258(±2.284)	14.065(±3.388)	12
Idosos	8.798(±1.272)	15.875(±4.644)	8
r	0,1030	-0,3578	20

Fonte: Dados da pesquisa.

Em pacientes com Síndrome Coronária Aguda, Dias e outros autores (2009) encontraram, no final da caminhada, uma elevação não significativa no DP, trazendo consequências clínicas para estes indivíduos, em contrapartida, ressaltam que os níveis dessa variável retornaram rapidamente aos níveis de repouso. Neste aspecto, o presente estudo mostra como limitação a falta de coleta das variáveis após a caminhada, o que possibilitaria uma comparação razoável entre os estudos, mostrando o comportamento cardíaco em indivíduos saudáveis e não saudáveis. Outra limitação, está relacionada a falta de informação sobre a utilização de medicamentos betabloqueadores, o que pode induzir os resultados a pseudo-associações.

Terra e outros autores (2008) ao avaliarem o efeito progressivo do treinamento de resistência na PA, FC e DP em mulheres idosas com hipertensão controlada verificaram que o treinamento de resistência redu-

ziu significativamente o DP, mas este fenômeno não ocorreu com o grupo controle, demonstrando uma consequente redução no risco de problemas cardiovasculares para o grupo que realizou o treinamento de resistência. Diante deste contexto, pode-se destacar que a avaliação do perfil hemodinâmico torna-se importante para a inserção do indivíduo em um programa de treinamento físico, principalmente no que se refere ao exercício aeróbico.

## 4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a idade não foi fator determinante nos índices do duplo-produto. Sugere-se, portanto, a realização de outros estudos incluindo grupos de indivíduos sedentários, não-sedentários e com o sexo masculino, podendo desta forma comparar o efeito do exercício físico com as variáveis analisadas.

Vale ressaltar que não foi encontrado na literatura nenhum estudo que compare os resultados por categoria de faixa etária como apresentado nessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ABAD, C.C.C. *et al.* Effect of resistance and aerobic exercise on the autonomic control and hemodynamic variables in health young individuals. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, v.24, n.4, 2010. p.535-544.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE – ACSM. **ACMS's Guidelines for exercise testing and prescription**. 6<sup>th</sup> ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

AÑEZ, C.R.R.; PETROSKI, E.L. O exercício físico no controle do sobrepeso e da obesidade. **Rev. Digital. Buenos Aires**, v.8, n.62, 2002. p.1-3.

D'ASSUNÇÃO, W. *et al.* Acute cardiovascular response in strength training conducted in exercises

for large and small muscular groups. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.13, n.2, 2007. p.118-122.

DIAS, C.M.C.C. *et al.* Circulatory response to a 50-m walk in the Coronary Care Unit in acute coronary syndrome. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.92, n.2, 2009. p.128-135.

FARINATTI, P.T.V.; ASSIS, B.F. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. **Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde**, v.5, n.2, 2000. p.5-16.

FARINATTI, P.T.V.; LEITE, T.C. Heart rate, systolic blood pressure and rate pressure product in different resistive exercises for similar muscle groups. **Rev. Bras. Fisiol. Exerc.**, v.2, n.1, 2003. p.29-49.

FORNITANO, LD; GODOY, MF. Increased Rate-Pressure Product as Predictor for the Absence of Significant Obstructive Coronary Artery Disease in Patients with Positive Exercise Test. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.86, n.2, 2006. p.138-144.

LATERZA, M.C; RONDON, M.U.P.B; NEGRÃO, C.E. Efeito anti-hipertensivo do exercício. **Rev. Bras. Hipertens.** v.14, n. 2, 2007. p.104-111.

MIRANDA, H. *et al.* Analysis on the cardiac rate, blood pressure and doubled-product in different body positions in resisted exercises. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.11, n.5, 2005. p.276e-279e.

PETROSKI, E.L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Petroski, 2003.

PITANGA, F.J.G. **Epidemiologia da atividade física, exercício físico e saúde**. São Paulo: Phorte, 2003. 175p.

POUSAS, F.M. *et al.* A comparative study of the alterations of cardiovascular aptitude in old aged women practicing walking exercise in Alvaenga, MG. **O mundo da saúde SP**, v.31, n.4, 2007. p.489-493.

RODRIGUEZ, D. *et al.* Efficiency of two sessions of jogging per week for the reduction of the blood pressure in previously Sedentary elderly hypertensive women. **Fit. Per. J.**, v.7, n.3, 2008. p.169-174.

SCHER, L.M.L.; NOBRE, F.; LIMA N.K.C. The role of the physical exercise on blood pressure in older individuals. **Rev. Bras. Hipers.** v.15, n.4, 2008. p.228-231.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA – SBC . I Consenso Nacional sobre reabilitação cardiovascular. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.69, n.4, 1997. p.267-291.

TEIXEIRA, C.V.L.; DONATTI, T.S.; CANONICI, A.P. Perfil de risco de doenças cardiovasculares em idosas praticantes de diferentes modalidades de exercícios físicos. **Revista Movimenta**, v.2, n.1, 2009. p.17-22.

TERRA, D.F. *et al.* Reduction of arterial pressure and double product at rest after resistance exercise training in elderly hypertensive women. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.91, n.5, 2008. p.299-305.

VELOSO, V.; MONTEIRO, W.; FARINATTI, P. ¿Son similares las reacciones cardiovasculares en ancianas practicantes de gimnasia, sometidas a ejercicios contínuos y fraccionados? **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.9, n.2, 2003. p.78-84.

---

Recebido em: 10 de Outubro de 2016  
Avaliado em: 13 de Outubro de 2016  
Aceito em: 28 de Outubro de 2016

---

1 Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Sergipe – UFS; Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIMH), Universidade Tiradentes – UNIT. E-mail: narasoaes963@gmail.com

