

Submaximal functional capacity and hemodynamical variability in individuals with type 2 diabetes mellitus

| Capacidade funcional submáxima e variabilidade hemodinâmica em indivíduos com *diabetes mellitus* tipo 2

ABSTRACT | Introduction: Individuals with *Diabetes mellitus* (DM) might have a decrease in performance in the activities of daily life, and the Six-Minute Walk Test (6MWT) is considered a simple test to evaluate the sub maximal functional capacity. **Objective:** Verify the hemodynamic variability (PAS, PAD, FC, SpO₂) through the six-minute walk test and compare it to cardiovascular risk factors in individuals with type 2 DM ascribed in Health Family Strategy in a city of Northwest of Rio Grande do Sul, Brazil and to compare the results between genders. **Methods:** Cross-sectional, descriptive and analytical study. Sample composed by 208 individuals with type 2 diabetes mellitus selected by proportionate stratified sampling technique. An individual interview was conducted to identify lifestyle and cardiovascular risk factors and the 6MWT for evaluation of sub maximal functional capacity. For statistical analysis were used the T Student test, U Mann-Whitney test and Spearman test. **Results:** The individuals presented age 60,9±9,3 years, being 64,9% female. Women presented higher prevalence of systemic arterial hypertension and anti-hypertensive drugs and men higher prevalence of smoking and drinking. It was observed that some cardiovascular risk factors influenced the performance in the walk test and the individuals made the test with hypertension classified degree I, and S.A.P, D.A.P and HR increased significantly during the six minute of the test. There was correlation between hypertension and arterial blood pressure, between drinking and peripheral oxygen saturation and between smoking and heart rate. **Conclusion:** The hemodynamic variability changed slightly during the test and the cardiovascular risk factors may influence both hemodynamic and performance in the test.

Keywords | *Diabetes mellitus; Physical capacity; Public Health.*

RESUMO | Introdução: Indivíduos com *Diabetes mellitus* (DM) podem ter diminuição de desempenho nas atividades cotidianas, e o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6min) é considerado um teste simples para avaliação da capacidade funcional submáxima desses indivíduos. **Objetivo:** Verificar a variabilidade hemodinâmica (PAS, PAD, FC, SpO₂) por meio do teste de caminhada de seis minutos e compará-la a fatores de risco cardiovascular em indivíduos com DM2 cadastrados em Estratégia de Saúde da Família que residem na área urbana de um município no Noroeste do Rio Grande do Sul, comparando os resultados entre os sexos. **Métodos:** Estudo transversal, descritivo e analítico. Amostra composta por 208 indivíduos com DM tipo 2, selecionados por técnica de amostragem estratificada proporcional. Foi realizada entrevista individual para identificar hábitos de vida e fatores de risco cardiovasculares e o TC6min para avaliação da capacidade funcional submáxima. Para análise estatística, foram utilizados os testes: *T de Student*, *U de Mann-Whitney* e o de *Spearman*. **Resultados:** Os indivíduos apresentaram idade de 60,9±9,3 anos, sendo 64,9% do sexo feminino. As mulheres apresentaram maior prevalência de hipertensão arterial sistêmica e uso de medicamento anti-hipertensivo, e os homens maior prevalência de tabagismo e etilismo. Observou-se que alguns fatores de risco cardiovascular influenciaram o desempenho no teste de caminhada, e os indivíduos realizaram o teste com hipertensão classificada como grau I e a PAS, PAD e FC aumentaram significativamente durante os seis minutos do teste. Houve correlação entre hipertensão e pressão arterial sistólica, entre etilismo e saturação periférica de oxigênio e entre tabagismo e frequência cardíaca. **Conclusão:** A variabilidade hemodinâmica modificou-se discretamente durante o teste, e os fatores de risco cardiovascular podem influenciar tanto a hemodinâmica, quanto o desempenho no teste.

Palavras-chave | *Diabetes Mellitus; Aptidão física; Saúde Pública.*

¹Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí/RS- Brasil.

INTRODUÇÃO |

Nos últimos anos, a prevalência de *Diabetes mellitus* (DM) tem aumentado e gerado um grande impacto social devido às complicações desencadeadas pela patologia. Por isso, constitui-se como uma doença de grande morbimortalidade¹. Além disso, indivíduos com DM podem ter diminuição de desempenho nas atividades de vida diária e de capacidade funcional^{2,3}, de forma que se torna fundamental que a população diabética seja estudada e seu perfil devidamente conhecido, a fim de que sejam criadas estratégias de prevenção e tratamento mais eficazes.

Variáveis como a pressão arterial sistêmica (PAS), frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO₂) são importantes de serem avaliadas durante um exercício físico e durante os testes de avaliação da capacidade funcional no paciente diabético. A variação destes sinais durante um teste máximo ou submáximo é reconhecida como uma opção segura e não invasiva para demarcar a modulação do sistema nervoso autônomo sobre o nó sinusal⁴. Uma das opções de fácil acesso na prática clínica de avaliação hemodinâmica durante um teste de avaliação da capacidade funcional é o teste de caminhada em seis minutos (TC6min).

O TC6min é muito utilizado por ser um teste simples, de baixo custo e por fornecer as variações hemodinâmicas de pacientes submetidos a um exercício submáximo⁵. Estudos incluem, na avaliação físico-funcional, algum tipo de teste para avaliar a capacidade funcional, em diferentes populações, tais como idosos⁶, indivíduos com problemas respiratórios⁷ e diabéticos⁸. Portanto, o objetivo do presente estudo foi o de verificar a variabilidade hemodinâmica (PAS, PAD, FC, SpO₂) através do TC6min e compará-la a fatores de risco cardiovascular em indivíduos com DM2 cadastrados em Estratégia de Saúde da Família (ESF) que residem na área urbana de um município no Noroeste do Rio Grande do Sul, comparando os resultados entre os sexos.

MÉTODOS |

Trata-se de um estudo do tipo transversal, descritivo e analítico. A amostra foi composta por indivíduos com DM2 que residem na área urbana de um município do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e foi sele-

cionada por meio de técnica de amostragem estratificada proporcional, em que cada ESF foi considerada um estrato. Os dados foram coletados no período de 2008 a 2012. Conforme dados da população em 2009, o município do estudo possuía um total de 819 diabéticos em nove ESF, no meio urbano. Considerando então a confiabilidade de 95%, erro de 5%, obteve-se um tamanho de amostra igual a 269, incluindo 5% para possíveis perdas, resultando em um tamanho amostral igual a 283. A amostra total avaliada foi de 208 diabéticos do meio urbano, sendo excluídos do estudo indivíduos com dificuldade em compreender ou realizar os testes aplicados na avaliação, bem como aqueles que se recusaram a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo tem aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIJUI nº 91/2010.

Realizou-se uma entrevista individual na qual os indivíduos foram questionados quanto aos fatores que podem influenciar na hemodinâmica cardiovascular, como os hábitos de vida e fatores de risco cardiovasculares: etilismo, tabagismo, obesidade (considerado obeso quando IMC ≥ 30 kg/m²⁹), sedentarismo, estresse e também quanto à presença de hipertensão arterial sistêmica (HAS) ao apresentar, na avaliação física, PAS ≥ 130 mmHg e PAD ≥ 90 mmHg¹⁰ ou pela realização de tratamento medicamentoso para o controle da mesma. A capacidade funcional submáxima foi avaliada através do TC6min realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas pela *American Thoracic Society*¹¹. Os dados vitais como PAS, PAD, FC e SpO₂ foram aferidos por pesquisador voluntário treinado antes (paciente em repouso) e após o teste, segundo as recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia¹⁰. As variáveis foram aferidas utilizando-se esfigmomanômetro analógico (TechLine®, 2010), estetoscópio (TechLine®, 2010) e oxímetro (Onix Nonin®, 2000).

Para o processamento dos dados, foi utilizado o programa estatístico SPSS 18.0 (Chicago, IL). Os resultados descritivos são apresentados em média \pm desvio-padrão (M \pm DP) ou frequência relativa e absoluta. Os dados foram testados quanto a sua normalidade através do teste de Kolmogorov-Smirnov; na comparação das variáveis pré e pós TC6min, utilizou-se o teste T para amostras pareadas. Na comparação entre sexos e entre fatores de risco cardiovasculares, foi utilizado o teste T de Student para variáveis paramétricas com distribuição normal e o Teste U de Mann-Whitney, além do teste de correlação de Spearman para as não paramétricas. Considerou-se um resultado estatisticamente significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

Neste estudo foram avaliados 208 indivíduos diabéticos com média de idade $60,9 \pm 9,3$ anos, sendo 135 (64,9%) do sexo feminino. Entre os fatores que podem influenciar a hemodinâmica cardiovascular, prevaleceram a HAS e conseqüentemente o uso de anti-hipertensivos, sendo que o sexo feminino teve maior prevalência quando comparado ao masculino. O tabagismo e etilismo tiveram baixa prevalência, embora com diferença significativa nos homens, quando comparados às mulheres (Tabela 1).

Tabela 1 – Fatores de risco cardiovascular comparados entre os sexos. Ijuí-RS, 2008-2012

Fatores	F f (%)	M f (%)	p
HAS	105 (77,8)	50 (68,5)	0,006**
Etilismo	4 (3,0)	11 (15,1)	<0,01**
Tabagismo	13 (9,6)	18 (24,7)	0,039*
Obesidade	75 (59,1)	30 (44,8)	0,903
Sedentarismo	75 (55,6)	37 (50,7)	0,505
Estresse	73 (54,1)	36 (49,3)	0,515
Anti-hipertensivo	94 (74,6)	42 (60,0)	<0,01**

F: sexo feminino;

M: sexo masculino;

HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica;

f(%): Frequência absoluta e relativa;

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

A amostra apresentou frequência cardíaca máxima (FC-máx) de $158 \pm 9,5$ bpm, sendo que o percentual previsto para a FC era de $49,9 \pm 8,8$ bpm e o percentual atingido foi de $61,9 \pm 10,7$ bpm.

No TC6min, foi observada uma média total da distância percorrida de $384,7 \pm 114,1$ m, sendo atingido 83,5% do previsto para o teste (distância TC6min prevista = $470,4 \pm 78,7$ m). Ao serem analisadas as variáveis hemodinâmicas do TC6min pré e pós o teste, respectivamente, pôde-se observar que os pacientes diabéticos iniciaram e finalizaram o teste com média de hipertensão arterial sistêmica classificada como grau 1¹⁰, segundo as variáveis PAS, PAD e FC, e obtiveram diferença significativa aumentando seus valores conforme os seis minutos do teste (Tabela 2). Na análise da variabilidade hemodinâmica, observa-se que ambos os sexos comportam-se da

mesma forma, mostrando que, independentemente do sexo, a pressão arterial e a frequência cardíaca possuem o mesmo comportamento, que é o fisiológico, portanto o esperado.

Tabela 2 – Diferença de variabilidade da PAS, PAD, FC e SpO₂ durante o TC6min, comparada entre sexos. Ijuí-RS, 2008-2012

Variável	Pré-teste	Pós-teste	p
PAS geral	133,4±16,0	147,8±20,6	<0,01*
PAS Feminino	131,6±16,4	145,2±20,8	
PAS Masculino	136,8±14,8	152,4±19,7	
PAD geral	81,8±12,7	85,6±15,6	<0,01*
PAD Feminino	81,5±12,1	85,6±14,3	
PAD Masculino	82,3±13,8	85,7±17,8	
FC geral	79,3±13,5	98,4±16,8	<0,01*
FC Feminino	79,2±12,9	97,8±16,5	
FC Masculino	79,4±14,6	99,4±17,4	
SpO₂	96,1±61,5	95,9±21,5	0,304
SpO₂ Feminino	96,3±1,7	96,1±21,2	
SpO₂ Masculino	96,1±1,7	95,7±2,1	

PAS: pressão arterial sistólica;

PAD: pressão arterial diastólica;

FC: frequência cardíaca;

SpO₂: saturação periférica de oxigênio;

* $p < 0,05$.

Quando correlacionadas as variáveis hemodinâmicas com os fatores de risco cardiovascular, observou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a HAS e PAS ($r = 0,141$) e o hábito de ingerir bebidas alcoólicas regularmente correlacionou-se inversamente com a SpO₂ ($r = -0,187$). O tabagismo se correlacionou com a FC ($r = 0,155$). Nas demais variáveis, não foram encontradas correlações significativas (Tabela 3).

A Tabela 4 mostra o desempenho no TC6min, considerando a distância percorrida, a distância prevista e o percentual atingido, comparado à presença de alguns fatores de risco cardiovascular como HAS, etilismo, tabagismo, obesidade, sedentarismo e estresse. Observa-se que entre esses fatores, a presença de HAS foi a grande determinante de diferença na distância percorrida e distância prevista, a obesidade na distância prevista e no percentual atingido e o sedentarismo foi determinante diferente em todas as variáveis, mostrando que esses fatores podem influenciar o desempenho dos indivíduos no teste.

Tabela 3 – Correlação entre os fatores de risco cardiovascular e as variáveis hemodinâmicas PAS, PAD, FC e SpO₂, Ijuí-RS, 2008-2012

Fator	PAS		PAD		FC		SpO ₂	
	r	p	r	p	r	p	r	p
HAS	0,141	0,042*	-0,001	0,988	-0,046	0,515	-0,053	0,446
Etilismo	0,002	0,977	-0,052	0,453	0,012	0,869	-0,187	0,007*
Tabagismo	-0,053	0,443	0,067	0,333	0,155	0,026*	-0,057	0,414
Obesidade	-0,017	0,814	0,015	0,836	0,039	0,590	-0,034	0,642
Sedentarismo	-0,044	0,526	0,017	0,811	-0,104	0,136	-0,128	0,066
Estresse	-0,053	0,450	0,002	0,975	-0,058	0,407	0,055	0,431

PAS: pressão arterial sistólica;

PAD: pressão arterial diastólica;

FC: frequência cardíaca;

SpO₂: saturação periférica de oxigênio;

HAS: hipertensão arterial sistêmica

r: valor de correlação; *p<0,05.

Tabela 4 – Comparação de fatores de risco cardiovascular com o desempenho no teste de caminhada de seis minutos. Ijuí-RS, 2008-2012

Variável		Dist. percorrida	Dist. prevista	% atingido
HAS	Sim	374,6	457,3	84,1
	Não	414,0	508,6	81,7
	p	0,026*	<0,01**	0,530
Etilismo	Sim	415,7	449,7	96,1
	Não	381,8	470,8	82,7
	p	0,324	0,344	0,160
Tabagismo	Sim	409,8	487,4	85,2
	Não	384,1	467,8	84,4
	p	0,292	0,210	0,876
Obesidade	Sim	374,9	444,7	87,2
	Não	396,9	497,5	80,2
	p	0,178	<0,01**	0,026*
Sedentarismo	Sim	361,2	456,0	81,2
	Não	411,8	487,1	86,2
	p	<0,01**	0,024*	<0,01*
Estresse	Sim	384,9	475,0	84,1
	Não	384,4	465,4	82,9
	p	0,975	0,377	0,777

Dist. percorrida: distância percorrida no TC6min; Dist. Prevista: distância prevista para cada indivíduo;

% atingido: percentual atingido do previsto no TC6min;

*p<0,05; **p<0,01.

DISCUSSÃO |

Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia¹⁰ recomendam a manutenção da pressão arterial em níveis abaixo de 130/90 mmHg, especialmente em indivíduos que possuem risco cardiovascular elevado, como no caso da presença de DM¹². Além disso, estudo de coorte apon-

ta que o aumento das pressões sistólica e diastólica está relacionado às principais causas de mortalidade nos indivíduos com DM²¹³. Outro estudo observou, ainda, que a intervenção (ação educativa e terapêutica) mostrou redução relativa de 42% nos níveis pressóricos no grupo de indivíduos hipertensos, enquanto no grupo de hipertensos e diabéticos, essa redução foi de apenas 22%¹⁴.

Os resultados encontrados no presente estudo sugerem que, durante o teste de caminhada de seis minutos, há uma variação hemodinâmica que é esperada, tendo ocorrido repercussão hemodinâmica significativa entre o início e final do teste. No entanto, ao proceder-se à comparação entre os sexos, essa diferença não foi significativa, ao contrário do que mostrou estudo semelhante¹⁵, porém realizado com indivíduos idosos.

Os pacientes diabéticos iniciaram e finalizaram o teste com média de PAS classificada em hipertensão arterial grau 1¹⁰ e o mesmo comportamento foi observado para a PAD, embora classificada em normal. Este comportamento pressórico mostra que o teste leva a um aumento fisiológico esperado e dentro dos limites da normalidade, sugerindo que o teste é seguro^{16,17}. Esta análise também se comporta na FC, pois foi obtido aumento significativo estatisticamente, porém mantendo-se dentro de uma FC inferior a 85% da FCmáx, ou seja, refletindo ser um teste de exercício submáximo.

Quando se fez a análise da diferença entre o pré e pós-teste das variáveis hemodinâmicas com os fatores de risco cardiovasculares, observaram-se algumas correlações estatisticamente significativas, mas com um grau fraco de correlação entre as variáveis. Isto mostra que os fatores de risco que os indivíduos possuem não exercem uma influência considerável sobre a variação hemodinâmica do teste, quando o diabético está estável e compensado hemodinamicamente.

A hipertensão arterial sistêmica é o fator de risco mais importante a ser observado durante um exercício físico e se apresentou como o fator de risco mais prevalente, tanto em homens quanto em mulheres, fato que se encontra em outros estudos semelhantes¹⁸, assim como o sedentarismo¹⁹, que se constitui como um dos principais fatores de risco modificáveis o qual auxilia na melhora e minimização de risco cardíaco, quando levado em consideração em programas de tratamento²⁰. O ato de ingerir bebida alcoólica regularmente influencia negativamente a SpO₂, que, conforme avaliado, tende a ser sempre mais baixa quanto maior a frequência do uso desta substância.

De acordo com dados de um estudo brasileiro²¹, aproximadamente 20-30% da população do Brasil apresenta níveis de pressão arterial elevados. Em decorrência disso, tem-se demonstrado que o exercício físico é de suma importância para a redução da hipertensão arterial sistêmica, ainda que a prescrição (quantidade, tipo e intensidade) do mesmo apresente controvérsias²².

Algumas equações têm sido propostas para prever o resultado esperado para o TC6min, considerando variáveis como idade, peso, sexo e altura^{23,24}. Estudo realizado no Brasil²⁵ avaliou a aplicabilidade das equações propostas por Enright *et al.*²³ para estimar a distância a ser percorrida no TC6min em população brasileira (idade entre 40 e 80 anos). Nesse estudo, conforme os valores de distância preditos para homens e mulheres, foi observado que os indivíduos avaliados apresentaram uma boa capacidade funcional, atingindo cerca de 85% da distância prevista no TC6min, valores semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Estudos realizados com o TC6min concluíram que este teste pode induzir arritmias, o que poderia comprometer a segurança do teste, principalmente em pacientes que tenham doença cardíaca²⁶. Em contrapartida, em estudo de Mazzocchi *et al.*²⁷, assim como no presente estudo, não foi encontrado nenhum tipo de complicação cardiovascular durante ou após o teste, o que sugere que o TC6min, por ser um teste submáximo, é seguro, principalmente em pacientes sem presença de complicação cardíaca.

Em discordância com o presente estudo, um trabalho realizado com 50 adultos avaliou a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) durante quatro dias consecutivos, e foi encontrada uma diferença significativa entre os sexos masculino e feminino²⁸; no entanto, deve-se levar em consideração que a amostra deste estudo tratava-se de adultos ativos e fisicamente saudáveis.

Em discordância com nosso estudo, Oliveira²⁹ observou que o tabagismo influencia negativamente o desempenho de indivíduos diabéticos no TC6min.

Os diabéticos avaliados no presente estudo apresentaram um bom desempenho no TC6min; no entanto, estudos já mostraram que indivíduos portadores dessa patologia podem ter redução da capacidade funcional submáxima^{3,30}. Os achados reforçam a importância de avaliar a capacidade funcional e também as repercussões hemodinâmicas durante o teste.

CONCLUSÃO |

A hipertensão arterial sistêmica diagnosticada, bem como a realização de tratamento medicamentoso e o sedentarismo, estiveram presentes na maioria da amostra estudada, para

ambos os sexos. Conforme os dados encontrados no presente estudo, a variabilidade hemodinâmica da PAS e PAD, FC e SpO₂, comparando o pré e pós teste, manteve-se basicamente constante, apresentando apenas uma diferença pouco significativa que seria esperada após um exercício físico. Não foi observada, ainda, diferença significativa quando da comparação entre os sexos, o que mostra, portanto, que este teste é submáximo e não apresenta alteração hemodinâmica em pacientes diabéticos tipo 2 estáveis.

REFERÊNCIAS |

- 1 - Plutzki J. Macrovascular effects and safety issues of therapies for type 2 diabetes. *Am J Cardiol.* 2011; 108(3):25-32.
- 2 - Alves LC, Leimann BCQ, Vasconcelos MEL, Carvalho MS, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO, *et al.* A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo. *Cad Saúde Pública.* 2007; 23(8):1924-30.
- 3 - Dos Anjos DMC, Araújo IL, Barros VM, Pereira DAG, Pereira DS. Avaliação da capacidade funcional em idosos diabéticos. *Fisioter Pesqui.* 2012; 19(1):73-8.
- 4 - Weippert MM, Kumar S, Kreuzfeld D, Arndt A, Rieger R. Comparison of three mobile devices for measuring R-R intervals and heart rate variability: Polar S810i, Suunto t6 and an ambulatory ECG system. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 109(4):779-86.
- 5 - Camargo VMC, Martins BC, Jardim CJ, Fernandes A, Hovnianian R. Validation of a treadmill six-minute walk test protocol for the evaluation of patients with pulmonary arterial hypertension. *J Bras Pneumol.* 2009; 35(5):423-30.
- 6 - Simões A, Dias JMD, Mainho KC, Pinto CLLR, Britto RR. Relationship between functional capacity assessed by walking test and respiratory and lower limb muscle function in community dwelling elders. *Rev Bras Fisioter.* 2010; 14(1):24-30.
- 7 - Lederer DJM, Selim JS, Arcasoy FD, Wilt JR, Sonett S, Kawt M. Six-minute walk distance predicts waiting lists survival in idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006; 174(6):659-64.
- 8 - Ingle LP, REDDY AL, Clark JGF. Diabetes lowers six-minute walk test performance in heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2006; 47(9):1909-10.
- 9 - Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Obesidade. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
- 10 - Sociedade Brasileira de Cardiologia/ Sociedade Brasileira de Hipertensão/ Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010; 95(1 supl.1):1-51.
- 11 - ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166(1):111-117.
- 12 - Silva TR, Feldmam C, Lima MHA, Nobre MRC, Domingues LZR. Controle de diabetes mellitus e hipertensão arterial com grupos de intervenção educacional e terapêutica em seguimento ambulatorial de uma Unidade Básica de Saúde. *Saúde Soc.* 2006; 15(3):180-9.
- 13 - Vamos EP, Harris M, Millet C, Pape UJ, Khunti K, Curcin V, *et al.* Association of systolic and diastolic blood pressure and all cause mortality in people with newly diagnosed type 2 diabetes: retrospective cohort study. *BMJ.* 2012; 345:1-10.
- 14 - American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care.* 2010; 33(1):11-61.
- 15 - Simões LA, Dias JM, Marinho KC, Pinto CL, Britto RR. Relationship between functional capacity assessed by walking test and respiratory and lower limb muscle function in community-dwelling elders. *Rev Bras Fisioter.* 2010; 14(1):24-30.
- 16 - Rubim VSM, Neto CD, Romeo JLM, Montera MJ. Valor prognóstico do teste de caminhada de seis minutos na insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86(2):120-5.
- 17 - Ribeiro A, Younes C, Mayer D, Fréz AR, Riedi C. Teste de caminhada de seis minutos para avaliação de mulheres com fatores de risco cardiovascular. *Fisioter Mov.* 2011; 24(4):713-9.
- 18 - Schaan BD, Harzheim E, Gus LE. Cardiac risk profile in diabetes mellitus and impaired fasting glucose. *Rev Saúde Pública.* 2004; 38(4):529-36.

- 19 - Kurukulasuriya LR, Sowers JR. Therapies for type 2 diabetes: lowering HbA1c and associated cardiovascular risk factors. *Cardiovasc Diabetol.* 2010; 9(45):1-13.
- 20 - Monteiro HL, Rolim LMC, Squinca DA, Silva FC, Ticianelli CCC, Amaral SL. Effectiveness of an exercise program in fitness, metabolic profile and blood pressure in hypertension patients. *Rev Bras Med Esporte.* 2010; 13(2):107-12.
- 21 - Passos VMA, Assis TD, Barreto SM. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. *Epidemiol Serv Saúde.* 2006; 15(1):35-45.
- 22 - Negrão CE, Rondon MUPB. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens.* 2001; 8(1):89-95.
- 23 - Enright PL, Sherril DL. Reference equations for the six-minute walk test in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998; 158(5):1384-7.
- 24 - Soares AMR, Pereira CA. Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2011; 37(5):576-83.
- 25 - Rubim VS, Drumond Neto C, Romeo JL, Montera MW. Prognostic value of the six-minute walk test in heart failure. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86(2):120-5.
- 26 - Harada NDV, Chiu DV, Stewart AL. Mobility-related function in older adults: assessment with a 6-minute walk test. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80(7):837-41.
- 27 - Mazzocchi CS, Costa CC, Canterle DB, Maussale LD, Colombo C, Teixeira PJZ. Comparação das variáveis fisiológicas no teste de caminhada de seis minutos e no teste da escada em portadores de dorça pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Bras Med Esporte.* 2012; 18(5):296-9.
- 28 - Sookan T, McKune AJ. Heart rate variability in physically active individuals: reliability and gender characteristics. *Cardiovasc J Afr.* 2011; 23(2):67-72.
- 29 - Oliveira GC, Correa CL. Capacidade funcional em pacientes com diabetes mellitus no município de Matinhos, Paraná. *Fisioter Pesqui.* 2012;19(4):357-62.
- 30 - Franchi KMB, Monteiro LZ, Almeida SB, Pinheiro MHNP, Medeiros AIA, Montenegro RM, *et al.* Capacidade funcional e atividade física de idosos com diabetes tipo 2. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2008;13(3):158-66.

Correspondência para/ Reprint request to:

Eliane Roseli Winkelmann

Rua do Comércio, 3000

Bairro Universitário - Ijuí – RS

Cep.: 98700-000

E-mail: elianer@unijui.edu.br

Recebido em: 27-5-2013

Aceito em: 9-9-2013