



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO  
CAMPUS SAÚDE  
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**PEDRO LIEBERTH FELIX VITORINO**

**RESPOSTAS DA PRESSÃO ARTERIAL EM MULHERES COM DIABETES TIPO 2  
DURANTE EXERCÍCIO RESISTIDO DE DIFERENTES INTENSIDADES.**

**JUAZEIRO DO NORTE  
2018**

**PEDRO LIEBERTH FELIX VITORINO**

**RESPOSTAS DA PRESSÃO ARTERIAL EM MULHERES COM DIABETES  
TIPO 2 DURANTE EXERCÍCIO RESISTIDO DE DIFERENTES INTENSIDADES.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Campus Saúde, como requisito para obtenção do Grau de Licenciado em Educação Física, Artigo Científico.

Orientadora: Prof. MSc. Loumaira Carvalho Da Cruz

JUAZEIRO DO NORTE  
2018

**PEDRO LIEBERTH FELIX VITORINO**

**RESPOSTAS DA PRESSÃO ARTERIAL EM MULHERES COM DIABETES  
TIPO 2 DURANTE EXERCÍCIO RESISTIDO DE DIFERENTES INTENSIDADES.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura em Educação Física do  
Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Campus  
Saúde, como requisito para obtenção do Grau de  
Licenciado em Educação Física.

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de  
\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof<sup>o</sup> MSc. Loumaíra Carvalho da Cruz  
Orientador (a)

---

Prof<sup>o</sup> ou Prof<sup>a</sup> Esp. Ou Me ou Ma ou Dr. Dr<sup>a</sup>  
Examinador (a)

---

Prof<sup>o</sup> ou Prof<sup>a</sup> Esp. Ou Me ou Ma ou Dr. Dr<sup>a</sup>  
Examinador (a)

JUAZEIRO DO NORTE  
2018

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos meus Pais, Irmãs, minha Tia, minha namorada e a minha avó, a quem eu tenho enorme gratidão por tudo que fez por mim, Amo todos vocês.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me iluminado durante essa jornada, me dando forças para prosseguir e acreditar no objetivo. Sem Deus nada seria possível.

Agradeço ao meu Pai Luis e minha Mãe Vera, por toda luta e esforço em prol da minha educação, por todo carinho, amor e paciência comigo.

As minhas irmãs Luana e Louise, pela paciência. A minha Tia Verismar, por toda contribuição durante o difícil início no curso.

Especialmente quero agradecer à minha Avó, uma senhora forte, batalhadora que me criou e sempre esteve ao meu lado aonde eu fosse, sou muito grato a Senhora pela pessoa que sou hoje. Te amo!

A minha amada namorada Beatriz, pelo incentivo, me motivando a sempre acreditar que tudo dará certo no tempo de Deus. Assim como os meus amigos, em especial ao meu primo Pedro Rudson pela contribuição durante todo esse percurso acadêmico.

A todos os professores que contribuíram na aquisição de conhecimentos por toda a graduação até aqui.

Ao grupo de Estudos GETEHeD e todos os colegas de grupo pela contribuição.

A todos os professores que contribuíram na aquisição de conhecimentos por toda a graduação até aqui, em especial o Professor Anderson e a minha orientadora, Professora Loumaíra pela paciência e grande ajuda na colaboração da minha graduação.

A toda galera da turma 316 que estará sempre no meu coração em especial ao meu parceiro de estágio durante todo o curso Rondinele, obrigado pela amizade irmão.

Gratidão é algo que me define nesse momento, obrigado a todos, aliás esse é somente o meu primeiro passo de muitos que virão, pois a formação é eterna. É Deus que aponta a estrela que tem que brilhar.

## RESPOSTAS DA PRESSÃO ARTERIAL EM MULHERES COM DIABETES TIPO 2 DURANTE EXERCÍCIO RESISTIDO DE DIFERENTES INTENSIDADES

Loumaíra Carvalho da CRUZ<sup>1</sup>  
Pedro Lieberth Felix VITORINO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

<sup>2</sup> Discente do Curso de Licenciatura em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar as respostas da pressão arterial (PA) durante sessões de exercício resistido (ER) em diferentes intensidades em mulheres com diabetes tipo 2 (DM-2). A amostra foi composta por 12 mulheres com DM-2 (55,2±4,0 anos; 70,1±11,4 kg; 155,7±3,3 cm) que realizaram 4 sessões experimentais randomizadas divididas em dois blocos, separadas por 7 dias, sendo: bloco A (sessão 1: Controle – CONT40% e sessão 2: ER a 40% de 1 repetição máxima – ER40%1RM) e bloco B (sessão 3: Controle – CONT80% e sessão 4: ER a 80% de 1RM – ER80%1RM). As sessões de ER foram realizadas com duração de 40 minutos em formato de circuito, sendo 3 voltas para cada um dos 7 exercícios, sendo 16 e 8 repetições para ER40%1RM e ER80%1RM, respectivamente. A PA foi mensurada no momento pré-intervenção (repouso de 20 minutos antes das sessões experimentais) e ao final de cada circuito. Nas sessões CONT as voluntárias permaneceram sentadas em cadeira confortável sendo a PA verificada a cada 12 minutos (duração de cada circuito nas sessões de ER). Para PAS, houve diferença entre os momentos pré vs. durante a sessão de ER para 40%1RM (122,6±8,6 mmHg vs. 134,1±13,9 mmHg; p<0,05, respectivamente) e 80%1RM (120,4±9,1 mmHg vs. 140,5±16,2 mmHg; p<0,05, respectivamente). Para PAD, houve diferença entre os momentos pré vs. durante a sessão de CONT80%1RM (73,9±8,7 mmHg vs. 80,1±5,2 mmHg; p<0,05, respectivamente). As demais sessões não apresentaram diferença para PAS (CONT40%1RM: 128,2±12,6 mmHg vs. 128,3±17,4 mmHg e CONT80%1RM: 128,3±12,6 mmHg vs. 132,3±10,1 mmHg; p>0,05) nem para PAD (CONT40%1RM: 74,6±9,1 mmHg vs. 76,5±7,8 mmHg; 40%1RM: 72,8±8,2 mmHg vs. 75,5±5,9 mmHg; CONT80%1RM: 75,2±6,6 mmHg vs. 79,1±8,9 mmHg; p>0,05). Não foram encontradas diferenças entre as sessões controle e de ER. Conclui-se que apenas a PAS de mulheres com DM-2 aumenta significativamente durante sessões de ER de diferentes intensidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Diabetes Mellitus. Exercícios em circuito. Pressão Arterial.

---

## **ABSTRACT**

The objective of the present study was to compare blood pressure (BP) responses during resistance exercise (RE) sessions at different intensities in women with type 2 diabetes (DM-2). The sample consisted of 12 women with DM-2 ( $55.2 \pm 4.0$  years,  $70.1 \pm 11.4$  kg,  $155.7 \pm 3.3$  cm) who performed 4 randomized experimental sessions divided into two blocks, separated by 7 days, being: block A (session 1: Control - CONT40% and session 2: ER 40% of 1 repetition maximum - ER40% 1RM) and block B (session 3: Control - CONT80% and session 4: ER 80 % of 1RM-ER80% 1RM). The ER sessions were performed with a duration of 40 minutes in circuit format, with 3 laps for each of the 7 exercises, being 16 and 8 repetitions for ER40% 1RM and ER80% 1RM, respectively. BP was measured at the pre-intervention time (rest 20 minutes before the experimental sessions) and at the end of each circuit. In the CONT sessions, the volunteers remained seated in a comfortable chair and the BP was checked every 12 minutes (duration of each circuit in the RE sessions). For SBP, there was a difference between the pre vs. during the ER session for 40% 1RM ( $122.6 \pm 8.6$  mmHg vs.  $134.1 \pm 13.9$  mmHg,  $p < 0.05$ , respectively) and 80% 1RM ( $120.4 \pm 9.1$  mmHg vs.  $140.5 \pm 16.2$  mmHg,  $p < 0.05$ , respectively). For PAD, there was a difference between the pre vs. during the session of CONT80% 1RM ( $73.9 \pm 8.7$  mmHg vs.  $80.1 \pm 5.2$  mmHg,  $p < 0.05$ , respectively). The remaining sessions had no difference for SBP (CONT40% 1RM:  $128.2 \pm 12.6$  mmHg vs.  $128.3 \pm 17.4$  mmHg and CONT80% 1RM:  $128.3 \pm 12.6$  mmHg vs.  $132.3 \pm 10.1$  mmHg,  $p > 0.05$ ) or for PAD (CONT40% 1RM:  $74.6 \pm 9.1$  mmHg vs.  $76.5 \pm 7.8$  mmHg, 40% 1RM:  $72.8 \pm 8.2$  mmHg vs.  $75.5 \pm 5.9$  mmHg, CONT80% 1RM:  $75.2 \pm 6.6$  mmHg vs.  $79.1 \pm 8.9$  mmHg,  $p > 0.05$ ). No differences were found between the control and ER sessions. It is concluded that only the SBP of women with DM-2 increases significantly during ER sessions of different intensities.

**KEY WORDS:** Diabetes Mellitus. Exercises in circuit. Blood pressure.

## INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus tipo 2 (DM-2) é uma doença crônica decorrente do aumento nos níveis de glicose no sangue, que provoca a hiperglicemia (ADA,2014; MANDERS; VAN DIJK; VAN LOON, 2010). Ela ainda representa cerca de 90 a 95% de todos os casos diagnosticados com DM (COLBERG et al., 2010; SBD, 2014) e com isso, sua incidência e prevalência estão aumentando no mundo todo, alcançando proporções epidêmicas (SBD, 2016).

Além disso, a DM-2 promove complicações associadas à função endotelial, e aumento do tônus simpático causando doenças cardiovasculares (DCV's), especialmente a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (MAIORANA et al., 2003; MOTTA et al., 2010; ARAUZ-PACHECO; PARROTT; RASKIN, 2003). Nesse sentido, pessoas com DM-2 em geral possuem maior facilidade de adquirir hipertensão arterial (HDS, 1993). Segundo Cavalot et al., (2006), essa doença acomete mais frequentemente as mulheres, obtendo um número de maior incidência de hospitalizações e de um risco maior de morbidade e mortalidade com DM (ROCHE; WNAG, 2013).

O exercício físico (EF) tem sido mostrado como forma de tratamento da pressão arterial (PA) em pessoas com DM-2 (COLBERG et al., 2010; STRASSER; PESTA, 2013; SBD, 2014; BENNET; WILCOX; MACDONALD, 1984). Segundo a (SBC, 2016) os exercícios do tipo aeróbio (EA) devem ser realizados em intensidade moderada, entre 50-70% da FCMÁX, em sessões de 30 a 60 minutos de duração, e o exercício resistido (ER) devem ser realizados com intensidade moderada trabalhando os principais grupos musculares.

Nesse caminho, altos níveis de atividade física estão associados a um menor risco de DCV's e mortalidade em indivíduos com DM-2 (COLBERG et al., 2010). E o ER é indicado como tratamento não-farmacológico, uma vez que o mesmo é capaz de reduzir o perfil lipídico, pressão arterial, atenuar a disfunção endotelial, aumentar a sensibilidade à insulina, proporcionar controle glicêmico e contribuir com a melhora da aptidão cardiovascular (MAIORANA et al., 2003; BORDENAVE et al., 2008).

Ademais, é importante destacar que durante a realização do ER, obtêm-se aumento da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e aumento da pressão diastólica (PAD) (FECCHIO et al., 2017). Nesse caminho, se faz necessário a análise respostas cardiovasculares no ER em diferentes intensidades com mulheres diabéticas tipo 2,

as quais são mais acometidas pela doença (CAVALOT et al., 2006), uma vez que o ER pode gerar aumentos significativos da PA. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de uma sessão de ER em diferentes intensidades na PA de mulheres com diabetes tipo 2.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo é caracterizado como ensaio clínico controlado do tipo randomizado cruzado (HOCHMAN et al., 2005; SCHULZ et al., 2010) em que todos os participantes foram distribuídos em blocos em acordo com CONSORT 2010 (SCHULZ et al., 2010). A amostra foi determinada em acordo ao estudo de Cruz et al. (2018) que foi composta por 12 mulheres com DM-2. A amostra foi recrutada com o auxílio de agentes comunitárias de saúde a partir de reuniões individuais e/ou coletivas em postos de saúde, além da divulgação através de cartazes informativos em estabelecimentos públicos e privados.

Os critérios de inclusão foram: a) ser do sexo feminino, b) diagnosticada com DM-2, c) estar clinicamente estável e, ter idade entre 40 e 60 anos. Os critérios de exclusão foram: a) fazer uso de insulina exógena, b) ter obesidade mórbida ( $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$ ), c) apresentar glicose descompensada, d) apresentar anormalidade no eletrocardiograma (ECG) de repouso com sugestão de isquemia cardíaca a partir de supra ou infra desnivelamento no segmento ST  $> 2\text{mm}$  ou inversão na onda T (CHALELA; MOFFA, 2010), e) apresentar doença cardíaca, f) apresentar retinopatia diabética proliferativa, g) apresentar neuropatia autonômica grave, h) apresentar qualquer amputação de membros, i) apresentar hipertensão arterial não controlada (sistólica  $> 160 \text{ mmHg}$  e/ou diastólica  $> 100 \text{ mmHg}$ ), j) apresentar nefropatia diabética (albuminúria  $\geq 14\text{mg/L}$  ou  $> 30\text{mg/24h}$ ), l) apresentar insuficiência renal crônica (ADA, 2014; SBD, 2014), m) qualquer problema ósteo-mio-articular que limitasse a realização dos exercícios e, n) ser tabagista.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Vale do São Francisco sob o protocolo nº 0005/180814 CEDEP. Todos os participantes foram informados dos procedimentos adotados na pesquisa. Após aprovação e aceite da metodologia que foi empregada, os participantes foram orientados a assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em acordo a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Os riscos relativos à prática de exercícios físicos em indivíduos com DM-2 estão associados a complicações cardiovasculares. No entanto, nessa pesquisa foi relatado nos critérios de exclusão que indivíduos que após estratificação de risco (ACSM, 1995) estiveram classificados na categoria 3 (doença séria conhecida), não poderiam participar da pesquisa.

Em adicional, durante todos os procedimentos da pesquisa, como o teste de 1RM e sessão de ER, seguindo as recomendações da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2014) e da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2010), foram realizadas mensurações e/ou monitoramento contínuo da glicemia e pressão arterial (PA) por medida de segurança. Caso no repouso a glicemia apresente valores inferiores a  $80 \text{ mg.dl}^{-1}$  ou superiores a  $250 \text{ mg.dl}^{-1}$ , e/ou PA com valores superiores a 160/105mmHg a sessão seria adiada em ambos os casos. Bem como, se no repouso a PA se apresentar com valores menores que 140/90 mmHg, e durante o exercício ocorra um aumento para valores  $> 180/105 \text{ mmHg}$  a sessão seria interrompida imediatamente, assim como também seria interrompido o exercício caso a glicemia alcance valores maiores que  $250 \text{ mg.dl}^{-1}$  (SBD, 2014; SBC, 2010; ACSM, 1993).

Após reunião e seleção da amostra, de acordo com o enquadramento no perfil de inclusão, os participantes foram convidados a comparecer ao laboratório de avaliação física para responder anamneses sobre histórico de saúde e estratificação de risco para a classificação do indivíduo de acordo com as informações coletadas sobre os sinais e sintomas para doença cardiopulmonar e/ou fatores de risco para doença arterial coronariana (ACSM, 1995). Os indivíduos com DM-2 só puderam participar dessa pesquisa se fossem classificados no máximo na categoria 2, a qual corresponde a “risco aumentado”, porém, ainda não classificado como com “doença séria conhecida”.

As participantes que após realização da estratificação de risco e que não atendam aos critérios de exclusão, foram solicitados a participar da pesquisa. Ainda, foram realizadas mensurações antropométricas como: estatura, peso, índice de massa corporal, circunferência da cintura, quadril (LOHMAN et al., 1988) e percentual de gordura (JACKSON EPOLLOCK, 1978; JACKSON et al., 1980). Além disso, as participantes foram informadas sobre os procedimentos gerais da pesquisa e foram agendadas datas para a familiarização/adaptação (durante 2 semanas) aos exercícios e para a realização do teste de uma repetição máxima (1RM) para

avaliação da força muscular máxima em diferentes grupos musculares. A realização do teste de 1RM e sessões de exercício resistido.

Como medida de segurança para a realização do teste de 1RM valores de glicemia, pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC) foram mensuradas antes e durante o teste. Antes de realizar o teste de 1RM, as voluntárias fizeram um aquecimento, que consiste de 5 a 10 repetições, com uma carga equivalente a 40 a 60% da força máxima percebida (KRAEMER E FRY, 1995). A seguir, a carga foi aumentada para, aproximadamente, 60 a 80% da força máxima percebida. Após este aquecimento, foi realizado um intervalo de 2 minutos, enquanto a carga foi incrementada para a realização do teste. O movimento foi realizado com o indivíduo podendo ou não vencer a resistência oferecida e, após um intervalo de 3 a 5 minutos, a carga foi respectivamente, aumentada ou diminuída para permitir a realização de uma única repetição (DIAS et al., 2005). Os exercícios escolhidos para a realização do teste de 1RM foram: Supino na máquina (peitoral), Cadeira extensora (quadríceps), Voador (peitoral), Cadeira flexora (bíceps femoral), Puxada alta (costas), Legpress (coxa), Remada sentada (costas).

Em cada sessão experimental, ocorreram períodos pré-intervenção (repouso) onde, os indivíduos ficaram em decúbito dorsal por 20 minutos para verificar a glicemia e a PA no repouso a cada 5 minutos. Durante as medidas as voluntárias foram instruídas a não conversar e evitar qualquer tipo de movimento. Posteriormente aos períodos de repouso, em cada sessão experimental, foram realizadas as intervenções com a condição “controle” no 1º dia e “exercício resistido” no 2º dia e estas tiveram a duração de aproximadamente 40 minutos.

Na condição exercício a 40% 1RM as participantes realizaram 3 passagens em um circuito com 7 exercícios (conforme supradescrito na sequência do teste de 1RM) e com 16 repetições cada exercício. Cada ciclo de repetição teve uma duração de 3 segundos, com 2 segundos na fase excêntrica e 1 segundo na fase concêntrica do movimento. O intervalo de recuperação entre os exercícios será de 60 segundos e entre os circuitos será de 120 segundos. A duração total da sessão foi de aproximadamente 40 minutos.

Na condição de exercício a 80% 1RM as participantes realizaram 3 passagens em um circuito com 7 exercícios (conforme supradescrito na sequência do teste de 1RM) e com 8 repetições cada exercício. Cada ciclo de repetição teve uma duração de 3 segundos, com 2 segundos na fase excêntrica e 1 segundo na

fase concêntrica do movimento. O intervalo de recuperação entre os exercícios foi de 90 segundos e entre os circuitos foram de 120 segundos. A duração total da sessão foi de aproximadamente 40 minutos. Tanto na condição a 40% 1RM como na de 80% 1RM foi mensurada a PA ao final de cada circuito para verificação do comportamento pressórico nas diferentes intensidades do ER.

Durante o momento controle das sessões experimentais, as participantes realizaram todos os procedimentos de coleta de dados (período pré-intervenção), porém, na intervenção as participantes ficaram sentadas numa cadeira confortável durante o tempo que foi de realização do exercício físico. Durante todos os dias das sessões experimentais as voluntárias foram instruídas a registrar sua rotina alimentar diária, através de um diário alimentar que foi previamente fornecido e explicado.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características da amostra investigada além da média e desvio padrão das cargas encontradas no teste de 1RM em cada um dos exercícios utilizados no circuito de cada sessão de ER.

**TABELA 1.** Média ( $\pm$ DP) das características das participantes.

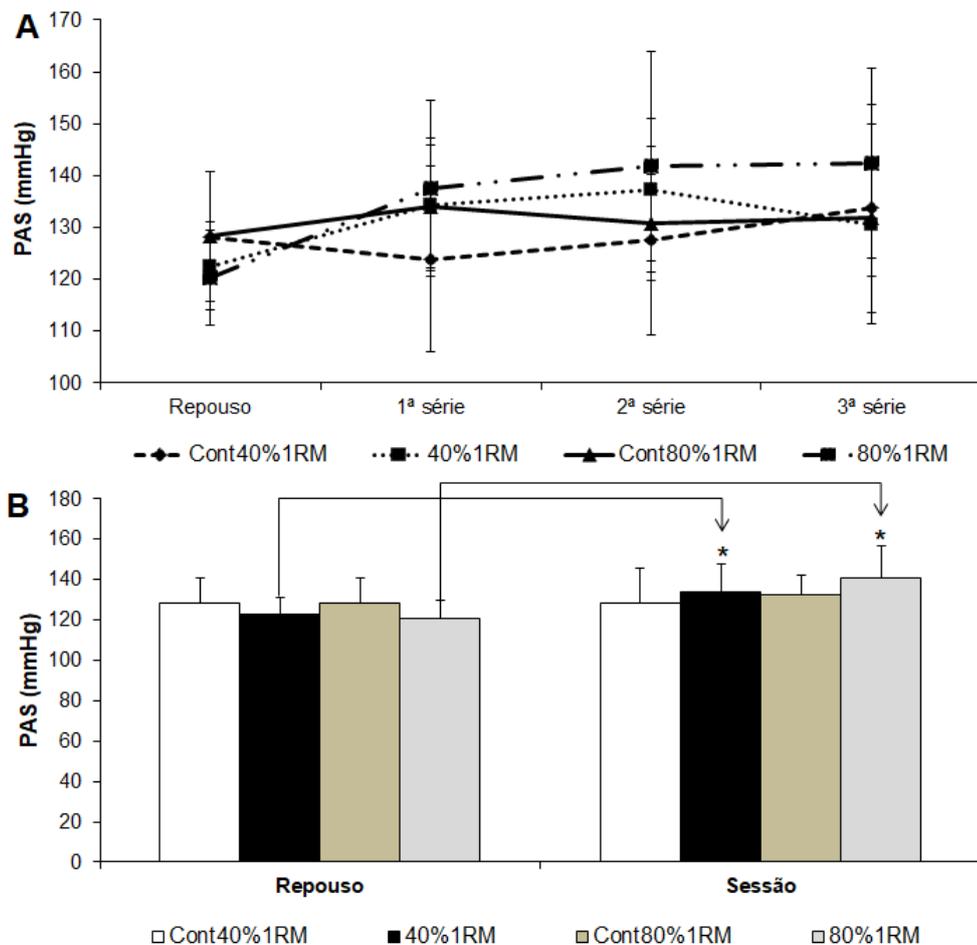
<b>Características gerais</b>	
N	12
Idade (anos)	55,4 $\pm$ 4,1
Massa corporal (kg)	67,4 $\pm$ 8,1
Estatura (cm)	155,9 $\pm$ 2,5
IMC (kg.m <sup>-2</sup> )	27,8 $\pm$ 3,7
Percentual de gordura (%)	24,2 $\pm$ 4,2
NAF (min.sem <sup>-1</sup> )	119,3 $\pm$ 39,7
Diagnóstico DM2 (anos)	4,8 $\pm$ 3,9
<b>Medicação (n)</b>	
Metformina 850mg	5 (62,5%)
Metformina 850mg + Glibenclamida 5mg	1 (12,5%)
Metformina 850mg + Glibenclamida 2,5mg	1 (12,5%)
Apenas dieta	1 (12,5%)
<b>Teste de 1RM</b>	
Supino sentado (kg)	27,3 $\pm$ 6,9
Extensora (kg)	48,8 $\pm$ 15,6
Voador (kg)	20,0 $\pm$ 6,4
Flexora (kg)	46,5 $\pm$ 13,1
Puxada frente (kg)	33,0 $\pm$ 8,8
Leg Press (kg)	57,1 $\pm$ 12,0
Remada sentada (kg)	36,3 $\pm$ 8,2

Fonte: Dados do autor. IMC: índice de massa corporal; NAF: nível de atividade física; 1RM: teste de uma repetição máxima.

A Figura 1A apresenta a resposta da PAS durante o repouso e ao final de cada série das sessões. A Anova constatou que não houve diferença entre as sessões [ $F(3,21) = 0,699$ ;  $p = 0,563$ ;  $\eta^2 = 0,09$ ], mas houve efeito principal de tempo [ $F(3,21) = 4,869$ ;  $p = 0,010$ ;  $\eta^2 = 0,41$ ] e interação tempo x sessão [ $F(9,63) = 2,375$ ;  $p = 0,022$ ;  $\eta^2 = 0,25$ ].

A Figura 1B apresenta a média da PAS de cada sessão. A Anova constatou que não houve diferença entre as sessões [ $F(3,21) = 0,161$ ;  $p = 0,921$ ;  $\eta^2 = 0,02$ ]. No entanto, houve efeito principal de tempo [ $F(1,7) = 7,579$ ;  $p = 0,028$ ;  $\eta^2 = 0,52$ ] e interação tempo x sessão [ $F(3,21) = 4,171$ ;  $p = 0,018$ ;  $\eta^2 = 0,37$ ].

**Figura 1** – Respostas da PAS durante as diferentes sessões de ER.



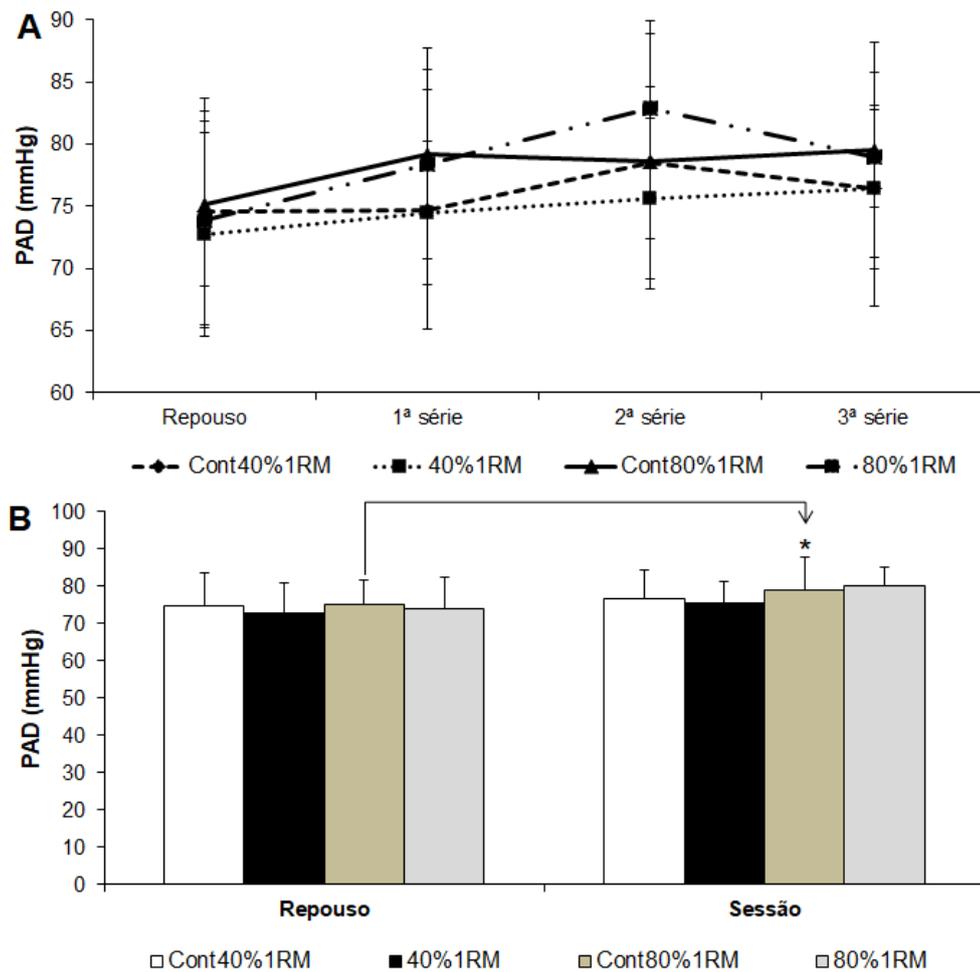
Fonte: Dados do autor. PAS: pressão arterial sistólica; \*  $p < 0,05$  em relação ao Repouso.

A Figura 2A apresenta a resposta da PAD durante o repouso e ao final de cada série das sessões. A Anova constatou que não houve diferença entre as sessões [ $F(3,21) = 1,456$ ;  $p = 0,255$ ;  $\eta^2 = 0,17$ ], mas houve efeito principal de tempo

[ $F(3,21) = 5,716$ ;  $p = 0,005$ ;  $\eta^2 = 0,45$ ]. No entanto, não houve interação tempo x sessão [ $F(9,63) = 0,966$ ;  $p = 0,476$ ;  $\eta^2 = 0,12$ ].

A Figura 2B apresenta a média da PAD de cada sessão. A Anova constatou que não houve diferença entre as sessões [ $F(3,21) = 1,595$ ;  $p = 0,221$ ;  $\eta^2 = 0,18$ ]. No entanto, houve efeito principal de tempo [ $F(1,7) = 7,356$ ;  $p = 0,030$ ;  $\eta^2 = 0,51$ ], mas não houve interação tempo x sessão [ $F(3,21) = 0,702$ ;  $p = 0,561$ ;  $\eta^2 = 0,09$ ].

**Figura 2** – Respostas da PAD durante as diferentes sessões de ER.



Fonte: Dados do autor. PAD: pressão arterial diastólica; \*  $p < 0,05$  em relação ao Repouso.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de uma sessão de ER em diferentes intensidades na PA de mulheres com diabetes tipo 2. Os principais resultados encontrados foram: 1) A PAS nas sessões 40% e 80%1RM aumentou significativamente em relação ao repouso não sendo diferente das sessões controle; 2) Não houve diferença na PAS entre as sessões 40%1RM e 80%1RM; 3) na PAD houve aumento significativo em relação ao momento repouso apenas para a sessão CONT80%1RM; e 4) ainda na PAD não houve diferença entre as sessões.

Sobre a PAS, houve aumento significativo durante as sessões de 40%1RM e 80%1RM quando comparado ao repouso, esse resultado corrobora com a literatura (BRUM et al., 2004; FECCHIO et al., 2017), uma vez que durante o ER há aumento da PAS, em decorrência do efeito mecânico da contração muscular que impossibilita a vasodilatação da musculatura ativa, o que proporciona uma restrição ao fluxo sanguíneo o que ocasiona acúmulo de metabólitos produzidos durante a contração muscular que ativam quimiorreceptores que por sua vez promovem aumento da atividade nervosa simpática (BRUM et al., 2004) e ainda, essa restrição ocasiona o aumento da resistência vascular periférica (RVP) (ASMUSSEN, 1981; PLOWMAN; SMITH, 2010).

Em relação à PAD, durante as sessões de 40%1RM e 80%1RM, houve aumento quando comparado ao repouso (Figura 2B), no entanto não foi significativo, o que diverge dos estudos de Brum et al. (2004), Gomides et al. (2007) e Fecchio (2017) os quais afirmam que há aumento significativo da PAD tanto em normotensos quanto hipertensos, devido ao aumento da resistência vascular periférica (FECCHIO et al., 2017).

Provavelmente, o fato do aumento da PAD não ser significativo, foi devido a 2 voluntárias apresentarem redução média de  $-5,8 \pm 4,0$  mmHg e  $-7,2 \pm 2,1$  mmHg nas sessões de 40%1RM e 80%1RM, respectivamente. Essas reduções foram significativas ( $p = 0,01$ ) quando comparadas com as 6 voluntárias que apresentaram aumento da PAD também nas sessões 40%1RM ( $5,6 \pm 4,5$  mmHg) e 80%1RM ( $10,6 \pm 6,5$  mmHg). Dessa forma, essa variabilidade de respostas provavelmente proporcionou a não diferença estatística das sessões para o momento de repouso.

O presente estudo apresenta limitações que devem ser destacadas, dentre elas, a amostra reduzida, contribuindo para grande variação das respostas da PA

além de não ter sido verificada a PA 24h após as sessões de exercício. Sugere-se novos estudos investigando a PA por um período mais prolongado e tamanho amostral maior.

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se com o presente estudo que a PAS de mulheres com diabetes tipo 2 aumentou significativamente em relação ao momento de repouso nas duas sessões de ER (40% e 80%1RM), no entanto não se apresentaram diferentes entre si nem entre as sessões controle. Além disso, a PAD não se alterou em nenhuma das sessões de ER.

## REFERÊNCIAS

ACSM. **American College of Sports Medicine's Guidelines for exercise testing and prescription**. 5th ed. Baltimore, Md: Williams & Wilkins, 1995.

ACSM. American College of Sports Medicine. Position Stand. Physical activity, physical fitness, and hypertension. **Med Sci Sports Exerc**, v. 25, n.10, 1993.

ADA. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**, v.37, n.1, 2014.

ARAUZ-PACHECO C, PARROTT MA, RASKIN P. Treatment of hypertension in adults with diabetes. **Diabetes Care**, 26 Suppl 1: S80-S82, 2003.

ASMUSSEN, E. Similarities and dissimilarities between static and dynamic exercise. **Circulation research**, v. 48, n. 6 Pt 2, p. I3, 1981.

BENNET, T. WILCOX, R.G.; AND MACDONALD, I.A. Post-exercise reduction of blood pressure in hypertensive men is not due to acute impairment of baroreflex function. **J Clin Sci Londres**, v.67, p.97–103, 1984.

BORDENAVE, S. et al. Effects of acute exercise on insulin sensitivity, glucose effectiveness and disposition index in type 2 diabetic patients. **Diabetes & metabolism**, v. 34, n. 3, p. 250-257, 2008.

BRUM, Patrícia Chakur et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev Paul Educ Fís**, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2004.

CAVALOT, F. et al. Postprandial blood glucose is a stronger predictor of cardiovascular events than fasting blood glucose in type 2 diabetes mellitus, particularly in women: lessons from the san luigonzaga diabetes study. **J Clin Endocrinol Metab**, v.91, p. 813–819, 2006.

COLBERG, S.R. et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement executive summary. **Diabetes Care**, v. 33, p. 2692–2696, 2010 .

COLBERG, S.R. et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. **Diabetes Care**, v. 33: e147 – e167, 2010.

CHALELA, W.A.; MOFFA, P.J. Teste ergométrico. In: NEGRÃO, C.E.; BARRETO, A.C.P. editors. **Cardiologia do Exercício: do atleta ao cardiopata**. 3ªed. Barueri: Editora Manole, 2010.

CRUZ, L. C. et al. Low intensity resistance exercise attenuates the relationship between glucose and autonomic nervous system indicators during 24 hours in women with type 2 diabetes. **Science and Sports**, v. 33, n. 2, p. 75-83, 2018.

DIAS, R.M.R. et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11(6), 319 – 324, 2005.

FECCHIO, R.Y. et al. Exercício físico na redução da pressão arterial: Por quê? Como? Quanto? **Revista Hipertensão**. Vol. 20, n. 1, p. 3-15, 2017.

GOMIDES, R. S. et al. Pressão arterial durante o exercício resistido de diferentes intensidades em indivíduos hipertensos. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, v. 6, n. 1, p. 435-442, 2007.

HDS - Hypertension in Diabetes Study Group. HDS 1: Prevalence of hypertension in newly presenting type 2 diabetic patients and association with risk factors for cardiovascular and diabetic complications. **Journal of Hypertension**, London, v.11, n.3, p.309-17, 1993.

HOCHMAN, Bernardo et al. Research designs. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 20, p. 2-9, 2005.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. **Br J Nutr**, v.40, n.3, p. 497-504, 1978.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. **Med Sci Sports Exerc**, v.12, n. 3, p. 175-81, 1980.

KRAEMER, W.J.; FRY, A.C. **Strength testing: Development and evaluation of methodology**. In P. J. Maud, & C. Foster (Eds.), *Physiological assessment of human fitness*. pp. 115 – 138. Champaign, IL: Human Kinetics. 1995.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, Human Kinetics, 1988.

MAIORANA, Andrew et al. Exercise and the nitric oxide vasodilator system. **Sports Medicine**, v. 33, n. 14, p. 1013-1035, 2003.

MANDERS, R.J.F; VAN DIJK, J.W.M; VAN LOON, L.J.C. Low-intensity exercise reduces the prevalence of hyperglycemia in type 2 diabetes. **Med Sci Sports Exerc**, v. 42, p.219–225, 2010.

MOTTA, D. et al. Influence of type 2 diabetes on kallikrein activity after physical exercise and its relationship with post-exercise hypotension. **Diabetes Metab** 2010; Jun 23.

PLOWMAN, S. A.; SMITH, D. L. **Fisiologia do exercício para saúde, aptidão e desempenho**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

ROCHE, M.M; WANG, P.P. Sex differences in all-cause and cardiovascular mortality, hospitalization for individuals with and without diabetes, and patients with diabetes diagnosed early and late. **Diabetes Care**, v.36, p.2582–2590, 2013.

SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq Bras Cardiol**, v. 95(1 supl.1): 1-51, 2010.

SBD – Sociedade Brasileira de Diabetes - **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**: 2013-2014; [organização José Egidio Paulo de Oliveira, Sérgio Vencio]. – São Paulo: AC Farmacêutica, 2014.

SBD – Sociedade Brasileira de Diabetes - **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**: 2015-2016; [organização José Egidio Paulo de Oliveira, Sérgio Vencio]. – São Paulo: AC Farmacêutica, 2016.

SCHULZ, Kenneth F.; ALTMAN, Douglas G.; MOHER, David. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMC medicine**, v. 8, n. 1, p. 18, 2010.

STRASSER, B; PESTA, D. Resistance training for diabetes prevention and therapy: experimental findings and molecular mechanisms. **BioMed Research International**, p. 1-8, 2013.