EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO PROGRESSIVO E DO CONTROLE NUTRICIONAL SOBRE A ADIPOSIDADE EM HOMENS COM SOBREPESO[1]

Gisele Meneghetti[2], Heluisa Zonin Tochetto[3], Fernanda Dal'Maso Camera[4], Mari Lúcia Sbardelotto[5], Vivian Polachini Skzypek Zanardo[6], Janesca Mansur Guedes[7]

[1] Programa Institucional de Iniciação Científica da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Câmpus Erechim

[2] Acadêmica do Curso de Graduação em Fisioterapia da URI-Erechim, bolsista PIIC/URI, giselemeneghetti@gmail.com - São Valentim/RS/Brasil.

[3] Acadêmica do Curso de Graduação em Fisioterapia da URI-Erechim, bolsista PIIC/URI,helo_tochetto@outlook.com.br - Viadutos/RS/Brasil

[4] Professora do curso de Fisioterapia da URI-Erechim, Doutora em Ciências da Saúde (UNESC), Curso de Fisioterapia da URI-Erechim, fdalmaso@uricer.edu.br - Erechim/RS/Brasil

[5] Professora do curso de Educação Física da URI-Erechim, Doutora em Ciências da Saúde (UNESC), Curso de Educação Física da URI-Erechim, mari@uricer.edu.br - Barão de Cotegipe /RS/Brasil

[6] Professora do curso de Nutrição da URI-Erechim, Doutora em Gerontologia Biomédica, vzanardo@uricer.edu.br - Erechim/RS/Brasil

[7] Professora orientadora, Doutora em Ciências da Saúde (UNESC), Curso de Fisioterapia da URI-Erechim, janesca@uricer.edu.br - Erechim/RS/Brasil

Resumo

Introdução: Obesidade e sobrepeso são definidos como acúmulo anormal ou excessivo de gordura, possuem uma etiologia complexa e multifatorial e oferecem riscos à saúde do indivíduo, estando a obesidade associada a várias doenças crônicas não-transmissíveis. Entretanto, há evidências que o treinamento resistido pode aumentar a massa muscular e diminuir a massa gorda, sendo, dessa forma, fator protetor para comorbidades. **Objetivo:** avaliar os efeitos do treinamento resistido progressivo sobre a adiposidade de homens com sobrepeso. **Resultados:** observou-se resultado estatisticamente significativo, considerando $p \leq 0,05$, no Grupo Controle Nutricional nas variáveis: IMC, valor previsto para o teste de caminhada de 6 minutos e nos domínios “capacidade funcional” e “percepção da dor” do questionário SF-36. **Conclusão:** A pesquisa não apresenta resultados conclusivos, uma vez que não foi possível realizar todos os procedimentos previstos em função da pandemia do Covid-19, havendo a interrupção do treinamento resistido progressivo, recomenda-se a continuação do estudo, visto a sua importância.

Introdução

Segundo a WHO (2000), obesidade e sobrepeso são definidos como acúmulo anormal ou excessivo de gordura que pode oferecer riscos à saúde. A principal causa de sobrepeso ou obesidade é o desequilíbrio entre as calorias consumidas e as gastas. De maneira global o que tem ocorrido é um aumento da ingestão de alimentos ricos em gorduras que possuem alto valor energético, associado à diminuição da atividade física, ao enraizamento do sedentarismo e a urbanização das cidades juntamente com a mudança nos meios de transporte utilizados. O aumento do peso corporal para além do peso normal ou padrão de uma determinada pessoa resulta de uma interação complexa de fatores, incluindo distúrbios hormonais, influências genéticas, ambientais, metabólicas, fisiológicas, comportamentais e sociais.

Dados coletados pela VIGITEL (2014), apontam que existe um crescente número de pessoas com excesso de peso em nosso país, onde 52,5% dos brasileiros estão acima do peso, sendo que este índice era de 43% em 2006, e 17,9% da população está obesa.

Estima-se que exista um bilhão de adultos com sobrepeso, nos quais 310 milhões podem ser classificados como obesos. Nas últimas décadas houve um aumento considerável de casos de sobrepeso e obesidade a nível mundial. Calcula-se que em 2030 o número de pessoas obesas aumentará para 360 milhões de pessoas no mundo (ABDULLAH et al., 2014; MENDONÇA, 2016).

Com etiologia complexa e multifatorial, a obesidade pode ser atribuída a uma interação entre o ambiente, a predisposição genética e o comportamento humano (ABESO, 2009; NGUYEN; EL-SERAG, 2010). A obesidade está associada a várias doenças crônicas degenerativas não-transmissíveis e se consolida como fator responsável por, aproximadamente, 80% dos casos de diabetes tipo 2, 35% dos casos de isquemia do coração e 55% dos casos de hipertensão (WHO, 2000), causando, anualmente, quase três milhões de mortes em todo o mundo (VISSCHER; SEIDELL, 2001; BOUCHARD, 2003; ROSE; HAFFNER; BAILLARGEON, 2007; OKAY et al., 2009; FINUNCANE et al., 2011).

Por outro lado, o exercício físico tem se caracterizado como um dos principais fatores ambientais para prevenir e reduzir a obesidade. Existem evidências científicas de que o excesso de peso está inversamente associado ao exercício físico (CHURCH, 2011). O treinamento aeróbio possui benefícios cardiovasculares e está associado a um maior gasto

de energia, auxiliando, assim, na redução de peso (SARSAN et al., 2006; ISMAEL et al., 2012; STRASSER, 2013). Em adição, o treinamento combinado de exercícios aeróbios e de força tem demonstrado bons resultados no controle ponderal (PARK et al., 2003; ROPELLE, 2011; CHURCH, 2011). O treinamento resistido tem despertando interesse em pesquisadores, uma vez que evidências tem mostrado aumentar a massa muscular e reduzir a massa gorda (BEAN, 1999; STRASSER, SCHOBERSBERGER, 2011; EGAN, ZIERATH, 2013; STRASSER, 2013). Embora já evidenciado que o aumento da massa muscular pode ser um fator protetor para comorbidades, estudos sobre o treinamento resistido progressivo (TRP) no tratamento da obesidade são inconclusivos ou até mesmo inexistentes.

No intuito de buscar respostas científicas para tais ponderações, o presente estudo teve como objetivo geral avaliar os efeitos do treinamento resistido progressivo sobre a adiposidade de homens com sobrepeso, e como objetivos específicos: avaliar os efeitos do treinamento resistido progressivo no risco cardiovascular, no equilíbrio corporal, na flexibilidade da cadeia posterior, na capacidade funcional, nas pressões respiratórias máximas e variáveis espirométricas e na qualidade de vida.

Metodologia

A pesquisa caracterizou-se como longitudinal, descritiva e de abordagem quantitativa, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob número 2.255.693, sendo desenvolvida no período de agosto de 2018 a julho de 2020.

A população foi composta por homens com diagnóstico nutricional de sobrepeso e obesidade grau I (IMC= 25 a 34,9 Kg/m²), idade entre 20 e 59 anos, que não participaram de um programa de exercícios resistidos nos últimos 3 meses, não tabagistas por um período de no mínimo 5 anos antes do estudo, não possuíam nenhuma doença crônica como arritmias, câncer, diabetes ou hepatite, não realizaram acompanhamento nutricional, não realizaram cirurgia bariátrica, e que concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A amostra foi não probabilística e voluntária, composta por 31 participantes divididos em quatro grupos: Grupo Controle (GC=4 participantes), Grupo Controle Nutricional (GCN= 8 participantes), Grupo Treinamento Resistido (GTR= 9 participantes) e Grupo Controle

Nutricional e Treinamento Resistido (GCNTR= 10 participantes).

O GTR e o GCNTR iniciaram o acompanhamento no mês de fevereiro de 2020, sendo feita a avaliação e em seguida elaborados os planos dietéticos e o treinamento resistido progressivo, previsto para que fosse realizado durante 12 semanas. Entretanto, os participantes realizaram o treino somente durante 4 semanas, em virtude da pandemia do Covid-19, que levou a interrupção das atividades, ficando assim apenas o controle nutricional para o GCNTR. No mês de maio foram feitas as reavaliações para ambos os grupos.

De forma individual foram realizadas as seguintes mensurações/testes na avaliação e reavaliação dos participantes:

Análise da pressão arterial e Frequência Cardíaca de Repouso: a avaliação da pressão arterial sistólica e diastólica foi realizada 2 vezes, a primeira após o participante permanecer em repouso por 15 minutos, e a segunda dois minutos depois, extraindo-se a média para análise. A frequência cardíaca foi avaliada após 10 minutos de repouso.

Avaliação do equilíbrio: por meio do teste Timed Up & Go (TUG), o participante sentou em uma cadeira e ao sinal, levantou, andou 3 metros, retornou e sentou novamente na cadeira. O tempo foi cronometrado em segundos como forma de pontuação.

Avaliação da capacidade funcional: por meio do Teste de Caminhada de seis minutos (TC6), no qual o participante foi instruído a caminhar o mais rápido possível durante o teste sendo que ele próprio determinou a velocidade, portanto foi um teste submáximo. O teste foi realizado em um corredor com demarcações de 1 em 1 metro. Ao término dos seis minutos verificou-se quantos metros o paciente percorreu. Moreira, Moraes e Tannus (2001) apresentam as seguintes equações para determinar o nível de distância caminhada prevista para indivíduos do sexo masculino: distância TC6M (m) = (7,57 x altura cm) – (5,02 x idade) – (1,76 x peso Kg) – 309m.

Avaliação das Pressões Respiratórias Máximas (RPM): a força dos músculos respiratórios foi avaliada por meio da manovacuometria, para musculatura inspiratória (PI máx) e expiratória (PE Máx). Para a realização do teste os participantes permaneceram sentados, com oclusão por clipe nasal desta via aérea e foram orientados a repetir cinco vezes a manobra, o maior valor foi considerado. As equações preditivas de Neder e colaboradores desenvolvidas em 1999 levam em conta sexo, idade, sendo para homens:

PI Máx: y = - 0.80 x idade + 153,3 e PE Máx: y = -0,81 x idade + 165,3. (NEDER et al., 1999).

Avaliação Espirométrica: os participantes foram submetidos ao teste espirométrico, realizado com o paciente sentado em uma cadeira, com os braços ao longo do corpo e membros inferiores a 90° de flexão, com o nariz clampeado. Dessa forma, o indivíduo realizou no mínimo três vezes o teste, sendo estes reprodutíveis e aceitáveis. Por meio da espirometria foi possível a verificação dos seguintes parâmetros: Capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), pico de fluxo expiratório (PFE), fluxo expiratório forçado 25%-75% (FEF25-75%) e a relação VEF1/CVF (PEREIRA, 1996).

Avaliação da flexibilidade da cadeia posterior de tronco e membros inferiores: Foi avaliada a partir do teste do Terceiro Dedo ao Chão e pelo Banco de Wells. No primeiro, o indivíduo foi posicionado adequadamente em posição ortostática, pés juntos e joelhos estendidos, solicitou-se que ele realizasse flexão máxima anterior do tronco sem flexionar os joelhos, então se mensurou com uma fita métrica a distância do 3º dedo ao solo de ambas as mãos (MELLO, 2007). O Banco de Wells é uma estrutura de madeira com uma régua padrão na parte superior, os participantes foram posicionados sentados de frente para o banco, colocando os pés no apoio com os joelhos estendidos, então ergueram seus braços com as mão sobrepostas, levando ambas para a frente e empurrando o marcador o mais distante possível na régua. Foram realizadas três repetições do movimento sendo o maior alcance considerado para a avaliação. A classificação foi estabelecida segundo Wells e Dillon (1952) apud Block (2008), onde considera-se fraco <25 cm, regular 26–30 cm, médio de 31-34 cm, bom de 35-38 cm e ótimo >39 cm.

Avaliação da qualidade de vida: avaliada por meio do questionário *Short-form Health* (SF36), que é um questionário composto por 11 questões e 36 itens que englobam oito componentes: capacidade funcional (dez itens), aspectos físicos (quatro itens), dor (dois itens), estado geral da saúde (cinco itens), vitalidade (quatro itens), aspectos sociais (dois itens), aspectos emocionais (três itens), saúde mental (cinco itens) e uma questão comparativa sobre a percepção atual da saúde e há um ano. O indivíduo recebe um escore em cada domínio, que varia de 0 a 100, sendo 0 o pior escore e 100 o melhor (PIMENTA et al., 2008).

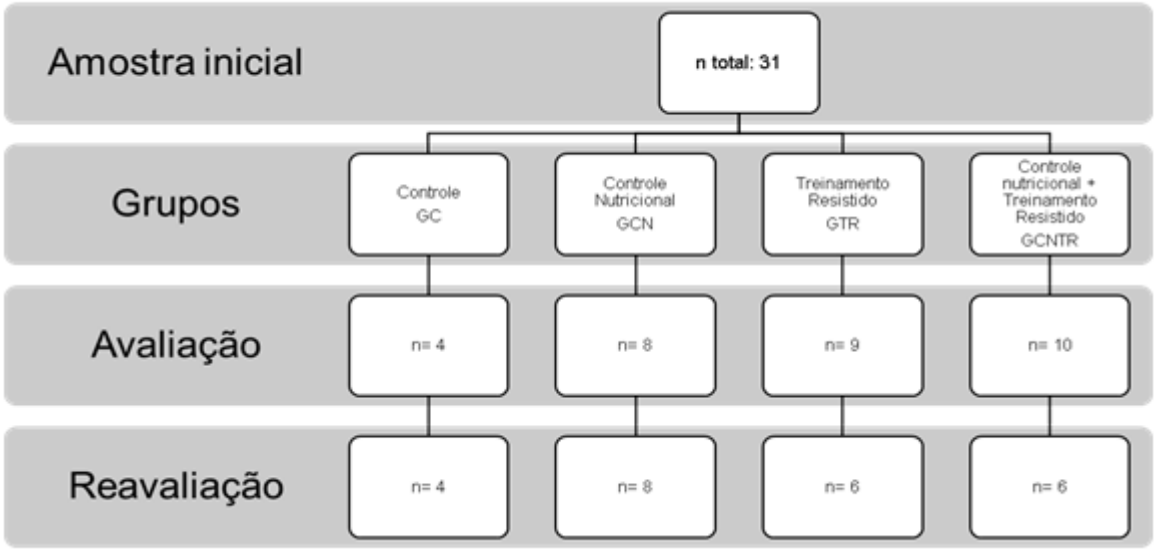
A análise estatística foi realizada por meio do *teste t-student* para amostras pareadas com

um nível de significância de p≤0,05, comparando avaliação e reavaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo referem-se ao período de agosto de 2018 a julho de 2020. Foram avaliados 31 homens, e 24 foram incluídos na pesquisa e alocados em quatro grupos, conforme Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da amostra da pesquisa



Em virtude da inconclusão do programa de treinamento resistido progressivo, devido a pandemia do Covid-19, serão apresentados os resultados do GC, GCN e GCNTR.

As variáveis que avaliaram o risco cardiovascular, a flexibilidade e equilíbrio corporal são apresentadas na sequência por grupo, o GC na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores apresentados em média, desvio padrão e o valor do "p" **do grupo controle (GC).**

	GC		
	Avaliação	Reavaliação	p
Idade	35,8±13,7	36,3±13,1	
IMC	28,7±3,8	29,1±3,6	0,45
PAS	123,8±4,8	125,0±5,8	0,71
PAD	81,3±13,1	80,0±8,2	0,78
FC	62,0±6,5	70,5±2,6	0,15
3° dedo ao chão	6,0±6,4	4,8±5,5	0,07
Banco de Wells	251,3±97,6	259,5±91,5	0,29
Time Up Go	5,6±0,6	5,1±0,3	0,11

IMC: Indice de massa corporal; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; FC: Frequência cardíaca;

Os participantes do GC não apresentaram resultados estatisticamente significativos em nenhuma das variáveis, contudo os valores de pressão arterial sistólica e diastólica estão dentro dos padrões de normalidade, segundo a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (MALACHIAS et al., 2016), o mesmo é observado em relação a frequência cardíaca, que está de acordo com o esperado para a faixa etária adulta conforme apresentado na EBSERH (2016). A flexibilidade de cadeia posterior de tronco e membros inferiores, avaliada por meio dos testes do terceiro dedo ao chão e do banco de Wells não foi estatisticamente significativa, sendo classificados como regular tanto na avaliação quanto na reavaliação. Quanto ao teste Time Up and Go, este não apresentou valores indicativos de risco de queda.

As variáveis que avaliaram o risco cardiovascular, a flexibilidade e equilíbrio corporal no GCN estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – **Valores apresentados em média, desvio padrão e o valor do "p" do grupo controle nutricional (GCN).**

	GCN		
	Avaliação	Reavaliação	p
Idade	39,8±9,5	40,0±9,2	
IMC	30,2±2,6	29,3±3,0	0,03*
PAS	128,5±9,6	127,5±10,4	0,77
PAD	79,4±6,8	75,6±5,0	0,22
FC	72,4±12,0	74,6±10,6	0,69
3° dedo ao chão	14,0±9,1	12,3±9,8	0,39
Banco de Wells	186,1±89,6	190,0±93,7	0,61
Time Up Go	5,8±1,4	5,1±0,7	0,13

IMC: Índice de massa corporal; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; FC: Frequência cardíaca; *(p≤0,05, quando comparado avaliação e reavaliação, t-student amostra pareada)

Os participantes do GCN apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação ao IMC da avaliação para a reavaliação. A pressão arterial sistólica e diastólica apresentam valores normais segundo a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (MALACHIAS et al., 2016). A frequência cardíaca está dentro da faixa de normalidade de acordo com a EBSERH (2016). Não foi possível observar melhora na flexibilidade da cadeia posterior e no risco de quedas, no entanto os valores observados tanto na avaliação como na reavaliação permite inferir que esta amostra apresenta uma fraca flexibilidade e não tem valores indicativos de risco de queda.

As variáveis que avaliaram o risco cardiovascular, a flexibilidade e equilíbrio corporal no GTRCN estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores apresentados em média, desvio padrão e o valor do "p" do grupo treinamento resistido e controle nutricional (GCNTR).

	GCNTR		
	Avaliação	Reavaliação	p
Idade	43,7±15,3	43,7±15,3	
IMC	30,7±3,1	30,5±3,4	0,72
PAS	139,2±17,4	136,7±8,2	0,67
PAD	85,0±8,4	86,7±5,2	0,70
FC	82,5±11,1	76,3±7,5	0,28
3° dedo ao chão	10,2±8,3	11,8±7,8	0,46
Banco de Wells	197,2±74,6	241,2±85,0	0,20
Time Up Go	5,1±0,8	4,9±0,7	0,57

IMC: Índice de massa corporal; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; FC: Frequência cardíaca;

O GCNTR não apresentou nenhuma das variáveis estatisticamente significativa. Em relação as pressões arteriais sistólicas e diastólicas pode-se observar que estão classificados como pré-hipertensos segundo a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (MALACHIAS et al., 2016). A flexibilidade de cadeia posterior, apesar de não ter sido estatisticamente significativa apresentou uma melhora, indo de fraca para regular. Em relação ao risco de quedas, não foi possível observar melhora, no entanto a amostra estudada não apresentou valores preditivos para quedas.

Ressalta-se que das 12 semanas de treinamento resistido progressivo previstas, este grupo realizou apenas 4 semanas, dando continuidade apenas ao controle alimentar até a data de reavaliação.

A Tabela 4 demonstra os valores do Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6), com os valores medido e previsto.

Tabela 4 – Média, desvio padrão e valor do "p" do TC6

	Medido			Previsto		
	Avaliação	Reavalição	p	Avaliação	Reavaliação	p
GC	659,6±27,8	636,6±49,5	0,15	679,1±142,9	674,5±139,2	0,22
GCN	603,4±57,7	581,5±67,8	0,12	657,7±42,5	661,2±43,6	0,03*
GCNTR	671,7±82,5	631,6±94,8	0,12	649,9±81,3	652,7±84,5	0,20

*(p≤0,05, quando comparado avaliação e reavaliação, t-student amostra pareada)

O GCN obtive resultado estatisticamente significativo nos valores previstos para o Teste de Caminhada de 6 minutos.

As Tabelas 5, 6 e 7 mostram os resultados da avaliação da qualidade de vida por meio da aplicação do SF-36, o qual é dividido em 8 domínios.

Tabela 5 – Domínios da qualidade de vida do questionário SF-36, apresentados em média, desvio padrão e valor do "p" do GC.

	GC		
	Avaliação	Reavaliação	P
Capacidade Funcional	98±5,0	95±4,1	0,18
Limitação por aspectos físicos	100±0,0	88±25,0	0,39
Dor	71±20,8	80±16,4	0,22
Estado geral de saúde	59±12,6	52±14,1	0,37
Vitalidade	74±7,5	64±14,4	0,11
Aspectos sociais	88±17,7	97±6,3	0,21
Limitação por aspectos emocionais	92±16,7	92±16,7	1
Saúde mental	75±8,2	76±6,5	0,86

Os participantes do GC não apresentaram nenhum domínio estatisticamente significativo.

Tabela 6 – Domínios da qualidade de vida do questionário SF-36, apresentados em média, desvio padrão e valor do "p" do GCN

	GCN		
	Avaliação	Reavaliação	p
Capacidade Funcional	91,9±9,2	99,4±1,8	0,04*
Limitação por aspectos físicos	90,6±26,5	87,5±23,1	0,68
Dor	66,0±13,0	80,3±11,4	0,00*
Estado geral de saúde	50,8±22,0	63,4±7,0	0,22
Vitalidade	63,1±14,6	71,9±11,9	0,17
Aspectos sociais	82,8±13,3	87,5±13,4	0,28
Limitação por aspectos emocionais	66,7±39,8	79,2±39,6	0,48
Saúde mental	78,0±5,7	76,5±12,0	0,62

*(p≤0,05, quando comparado avaliação e reavaliação, t-student amostra pareada)

Os participantes do GCN apresentaram melhora nos domínios de capacidade funcional e da percepção da dor.

Tabela 7 – Domínios da qualidade de vida do questionário SF 36, apresentados em média e desvio padrão do Grupo Controle Nutricional e Treinamento Resistido

	GCNTR	
	Avaliação	Reavaliação
Capacidade Funcional	94,4±5,6	87,5±10,6
Limitação por aspectos físicos	90,6±12,9	75,0±35,4
Dor	69,1±16,4	46,0±7,1
Estado geral de saúde	58,9±9,6	67,0±7,1
Vitalidade	68,8±17,1	67,5±10,6
Aspectos sociais	79,7±18,8	56,3±8,8
Limitação por aspectos emocionais	62,5±41,5	33,3±0,0
Saúde mental	72,0±17,9	62,0±8,5

O GCNTR apresenta apenas média e desvio padrão, uma vez que apenas dois participantes responderam ao questionário na reavaliação, não sendo possível a realização da análise estatística.

Quanto a avaliação da função ventilatória os participantes não apresentaram distúrbio ventilatório o que significa que a amostra deste estudo não apresenta pneumopatias associadas. Em relação a obstrução periférica, verificou-se que 29,2% apresentaram e 70,8% não apresentaram obstrução, dessa forma entende-se que a maioria da amostra não apresenta obstrução de vias aéreas de pequeno calibre.

Em relação as pressões respiratórias, observou-se uma redução na pressão inspiratória máxima (PImáx.) em 25% dos participantes do GC e do GCN e 12,5% do GCNTR, sendo assim, percebe-se que a maioria dos participantes não apresentou diminuição da pressão inspiratória. Já a pressão expiratória máxima (PEmáx.) apresentou-se reduzida em somente 12,5% no GCNTR, dessa forma, a pressão expiratória foi a que menos apresentou diminuição quando comparada com a pressão inspiratória. Os demais participantes dos diferentes grupos apresentaram pressão respiratória normal.

As avaliações respiratórias foram feitas na avaliação e reavaliação para o GC e GCN e somente na avaliação do GTR e GCNTR, devido a emissão de aerossóis.

Conclusão

A pesquisa não apresenta resultados conclusivos, uma vez que não foi possível realizar todos os procedimentos previstos em função da pandemia do Covid-19. A previsão era realizar 12 semanas de treinamento resistido progressivo e os participantes do GTR e do GCNTR concluíram apenas 4 semanas, sendo feita a reavaliação 10 semanas depois, nesse período eles não praticaram exercício físico, apenas o GCNTR deu continuidade a intervenção nutricional. Dentre os dados analisados observa-se resultado estatisticamente significativo no GCN nas variáveis: IMC, valor previsto para o teste de caminhada de 6 minutos e nos domínios “capacidade funcional” e “percepção da dor” do questionário SF-36. Não sendo possível responder os objetivos da pesquisa de forma científica, há a sugestão de continuidade do estudo, realizando treinamento resistido progressivo no GTR e no GCNTR.

Palavras-chaves: Obesidade; Exercício físico; Treinamento de resistência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAH, A. et al. Estimating the risk of cardiovascular disease using an obese-years metric. **BMJ Open**, v. 4, n. 9, p. 1-9, 2014.

ABESO. **Diretrizes brasileiras de obesidade:** associação brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica. 3. ed. Itapevi: AC Farmacêutica, 2009.

BEAN, A. **Guia completo de treinamento de força**. São Paulo: Manole, 1999.

BLOCK, I. et al. Análise da flexibilidade muscular em idosos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo, v. 2, p. 141148, 2008.

BOUCHARD, C. **Atividade Física e Obesidade**. Barueri: Manole, 2003.

CHURCH, T. Exercise in obesity, metalolic syndrome, and diabetes. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 53, n. 6, p. 53-56, 2011.

EGAN, B.; ZIERATH, J.R. Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. **Cell Metabolism**, v. 17, n. 2, p. 162-184, 2013.

EBSERH - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES. Boletim de Serviço. **Hospital Universitário Júlio Muller.** Nº 72, 2016.

FINUCANE, M. M. et al. National, regional, and global trends in body-mass index since

1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. **Lancet**, v. 377, n. 9765, p. 557-67, 2011.

ISMAEL, I. et al. A systematic review and meta-analisis of the effect of aerobic vs. resistance execise training on visceral fat. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 1, p. 68-91, 2012.

MALACHIAS M. V. B. et al. 7º Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.107, n.3, 2016.

MELLO, J. R. **Análise comparativa da flexibilidade da coluna vertebral em acadêmicos de Fisioterapia e Educação Física, através do Índice de Shober, Índice de Stibor e Teste do 3º dedo ao solo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia), UNISALESIANO, Lins, 2007.

MENDONÇA, V. F. A relação entre o sedentarismo, sobrepeso e obesidade com as doenças cardiovasculares em jovens adultos: uma revisão da literatura. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**, v. 4, n. 1, p. 79-90, 2016.

MOREIRA, M. A. C.; MORAES, M. R.; TANNUS, R. Teste da caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC durante programa de reabilitação. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 27, n.6, p. 295–300, 2001.

NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, p. 719-727, 1999.

NGUYEN, D. M.; EL-SERAG, H. B. The epidemiology of obesity. **Gastroenterology Clinics of North America**, v. 39, n. 1, p. 1-7, 2010.

OKAY, D. M. et al. Exercise and obesity. **Prim Care**, n. 36, v. 2, p. 379-393, 2009.

PARK, S. K. et al. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, v. 22, n. 3 p. 129-35, 2003.

PEREIRA, C. A. C. Consenso Brasileiro Sobre Espirometria. **Jornal de Pneumologia**, v. 22, n. 3, p. 105-164, 1996.

PIMENTA F. A. P. et al. Avaliação da qualidade de vida de aposentados com a utilização do questionário SF-36. **Revista da Associação Médica Brasileira**. v.54, n.1, p.

55-60, 2008.

ROPELLE, E. R. Efeitos do exercício físico na obesidade e diabetes. In.: CINTRA D. E.; ROPELLE, E. R.; PAULI, J. R. **Obesidade e diabetes**: fisiopatologia e sinalização celular. São Paulo: Sarvier; p. 237-25, 2011.

ROSE, D. P.; HAFFNER, S. M.; BAILLARGEON, J. Adiposity, the metabolic syndrome, and breast cancer in African-American and white American women. **Endocrine Reviews**, v. 28, n. 7, p. 763-777, 2007.

SARSAN, A. et al. The effects of aerobic and resistance exercises in obese women. **Clinical Rehabilitation**, v. 20, n. 9, p. 773-782, 2006.

STRASSER, B. Physical activity in obesity and metabolic syndrome. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1281, n. 1. p. 142-159, 2013.

STRASSER, B; SCHOBERSBERGER, W. Evidence for resistence training as a treatment therapy in obesity. **Journal of Obesity**, p. 1-9, 2011.

VIGITEL- Vigilância de fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. **Ministério da Saúde**, 2014.

VISSCHER, T. L.; SEIDELL, J. C. The public health impact of obesity. **Annual Review of Public Health**, v. 22, n. 355, p. 355-375, 2001.

WHO (World Health Organization). Obesity: preventing and managing the global epidemic. **WHO Technical Report Series**, n. 894, p. 1-12, 2000.