

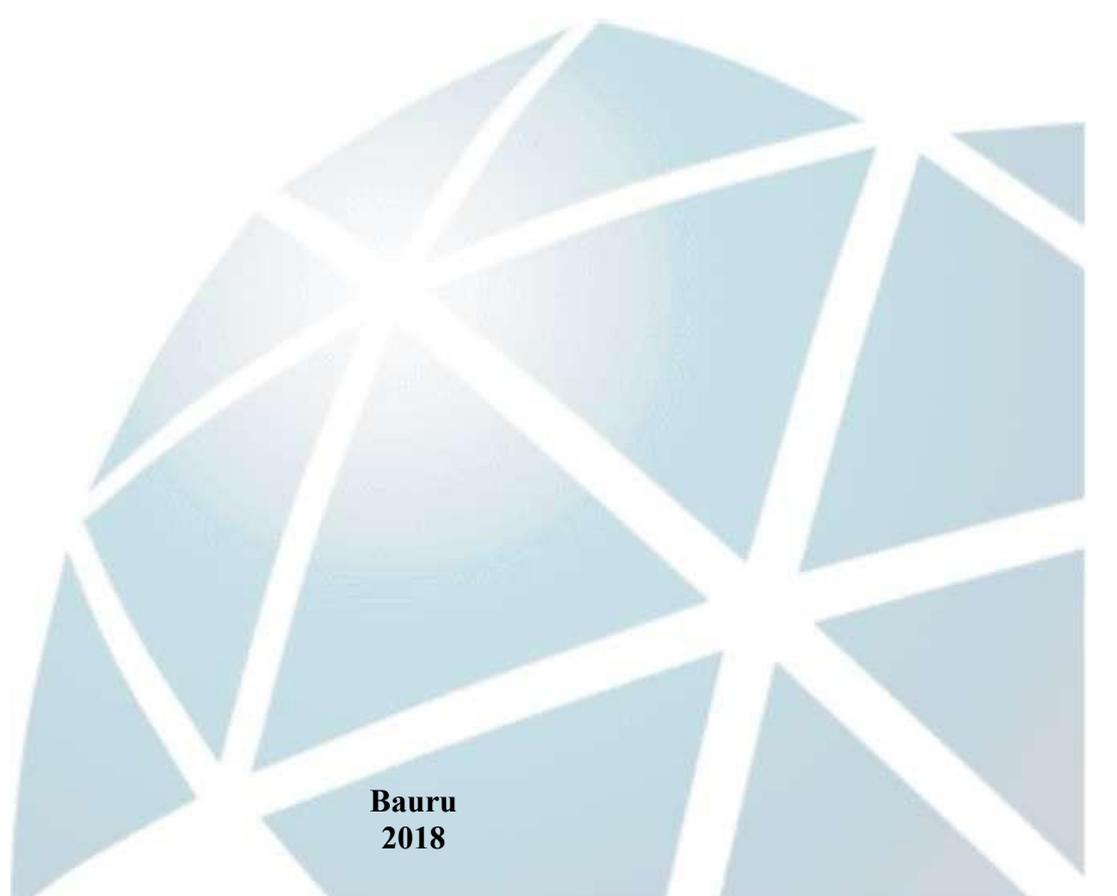


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
Faculdade de Ciências - Bauru



**VANESSA TEIXEIRA DO AMARAL**

**EFEITO DA INTERRUÇÃO DO TREINAMENTO FÍSICO SOBRE VARIÁVEIS  
HEMODINÂMICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS: PAPEL DA MODALIDADE E  
INTENSIDADE DO EXERCÍCIO**



**Bauru  
2018**

**VANESSA TEIXEIRA DO AMARAL**

**EFEITO DA INTERRUPÇÃO DO TREINAMENTO FÍSICO SOBRE VARIÁVEIS  
HEMODINÂMICAS E FUNCIONAIS DE IDOSOS: PAPEL DA MODALIDADE E  
INTENSIDADE DO EXERCÍCIO**

Orientador: Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac

Co-orientador: Prof. Ms. Gabriel de Souza Zanini

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Câmpus de Bauru, para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

**Bauru**

**2018**

Dedico este trabalho as minhas queridas  
aluninhas e a minha família, que é e  
sempre será minha base de tudo!

## AGRADECIMENTOS

Não há como iniciar qualquer agradecimento sem pensar em Deus primeiro, pois ele é meu sustento, a minha fortaleza, a minha luz! Obrigada meu Senhor por me amparar nos momentos difíceis, por me proteger de todos os males e por ser o meu refúgio!

À minha querida e amada família, que esteve comigo todos esses anos, nunca duvidando da minha capacidade e sempre acreditando que eu sou capaz, mesmo quando eu mesmo não acreditava. O meu bem mais precioso é minha família, eu amo vocês!

À minha amada mãe Maria, que graças a Deus caprichou em minha educação e fez eu me tornar uma mulher super independente! Você sempre me deu toda a liberdade do mundo, pois confiou em mim. Obrigada por tudo mãezinha, eu sempre estarei aqui. Te amo! Você é a melhor mãe do mundo!

Ao meu querido paizinho, que infelizmente não está mais aqui conosco, mais sei que ficaria muito orgulhoso por ver que eu cumpri mais esta missão, você foi o melhor pai do mundo! Sinto muita, muita saudade de você...

Ao meu tato Evandro, que sempre acreditou em mim, aos nossos momentos de descontração, de conversa e amparo quando mais precisava. Eu sempre soube que sempre que eu precisasse, eu poderia contar com você.

À minha doce vó Zeza, que sempre cuidou de mim com muito zelo e foi maravilhosa nos momentos que mais precisei, principalmente na minha mudança de cidade. Jamais me esquecerei de todo o cuidado que você tem comigo, de todo o carinho dispensado. Você é demais, só tenho a agradecer.

Ao meu amado esposo Paulo, que sempre me apoiou e depositou em mim toda a sua confiança, sempre cuidando de mim com todo o carinho do mundo. Obrigada por estar ao meu lado nos momentos bons e ruins, e por ter toda a paciência do mundo. Tenho certeza que nós somos uma dupla maravilhosa! Você é o amor da minha vida!

Às minhas amigas e amigos queridos de Bauru, que por um bom tempo foram minha segunda família, me dando muito apoio e trocando experiências na vida acadêmica, em especial a minha amiga Bianca, que sempre com muita disposição se

propôs a ajudar nas coletas e na elaboração do trabalho. Tenho certeza absoluta que você será uma grande profissional! Adoro você amiga, e sou grata por tudo, conte comigo sempre.

Às minhas queridas alunas e professores do Centro de Convivência do Idoso, que sempre foram pró ativos e muito participativos nos programas de exercícios físicos prescritos, contribuindo para a construção deste trabalho e da evolução da ciência.

Às nossas alunas queridas que nos deixaram esse ano, a doce e amada Zizi, e a amorosa e muito regrada nos exercícios, Cida Bertinotti... Sentiremos muita saudade! Que o encontro de vocês com Deus seja maravilhoso, e que levem muitas alegrias aos céus assim como faziam aqui na Terra.

Aos colegas do LEDOC, por trocarmos experiências e conhecimentos e com isso, somarem muito para meu aprendizado, meu muito obrigado!

Aos meus colegas de trabalho, tanto do Amaral Carvalho quanto da Unimed Bauru, que todos esses anos estiveram ao meu lado, me dando apoio, palavras de ânimo e conforto nos momentos difíceis e de fraqueza.

Ao meu orientador e co-orientador Emmanuel Gomes Ciolac e Gabriel de Souza Zanini, por me guiarem na execução deste trabalho e transmitirem conhecimento para que eu pudesse adquirir experiência prática já na graduação e mais conhecimento científico. Espero seguir este caminho! Obrigada por toda paciência e atenção.

Se não puder voar, corra, se não puder correr, ande, se não puder andar,  
rasteje, mas continue em frente de qualquer jeito.

- Martin Luther King Jr.

## RESUMO

**OBJETIVO:** Avaliar o efeito da interrupção do treinamento sobre variáveis hemodinâmicas e funcionais de idosas que participaram de 12 semanas de diferentes programas de treinamento. Avaliar e comparar o efeito da modalidade (aeróbio, resistido ou combinado) e intensidade (alta ou moderada) do programa de treinamento sobre o comportamento de variáveis hemodinâmicas e funcionais de idosas, após 16 semanas de sua interrupção.

**MÉTODO:** 69 idosas com mais de 65 anos de idade, com idade média de  $69,19 \pm 7,89$  foram randomizadas em TI+TR (N = 12), TC (N = 29), TR (N = 15) e TC+TR (N = 13) na qual foram aplicadas sessões de treino duas vezes na semana durante 12 semanas e passaram por um processo de 16 semanas de interrupção de treino (destreino). Foram analisadas as seguintes variáveis hemodinâmicas: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) bem como avaliação antropométrica: circunferência do abdome (CA) e realizados testes funcionais como: Teste de Força Preensão Palmar – Dinamômetro de punho (FPP), Teste de Flexibilidade Sentar e Alcançar (WELLS), Sentar e Levantar (TSL), *Timed Up & Go* (TUG) pré intervenção, pós intervenção e após o período de destreino.

**RESULTADOS:** Não houve melhora significativa na PAS nos grupos, a PAD reduziu no TI+TR entre pré e destreino ( $p < 0,01$ ) e no TR entre pós e destreino ( $p < 0,02$ ). No TC e TC+TR houve redução da FC, sendo TC entre pós e destreino ( $p < 0,02$ ) e TC+TR entre pré e pós intervenção ( $p < 0,000$ ). O volume da CA diminuiu no TI+TR entre pré e pós ( $p < 0,012$ ), no TC entre pós e destreino ( $p < 0,05$ ) no TR entre os três períodos, pré e pós ( $p < 0,05$ ), pré e destreino ( $p < 0,009$ ) e pós e destreino ( $p < 0,000$ ) e no TC+TR no pré e destreino ( $p < 0,03$ ). No teste WELLS o grupo TI, apresentou melhora entre pré e pós ( $p < 0,045$ ) e pré e destreino ( $p < 0,039$ ), no TC, apenas entre pré e pós ( $p < 0,02$ ). Já no TR, entre pré e destreino ( $p < 0,03$ ). TSL aumentou no TI+TR entre pré e pós ( $p < 0,05$ ), no TC entre e pós e ( $p < 0,02$ ) e entre pré e destreino ( $p < 0,002$ ), no TR entre pré e pós ( $p < 0,01$ ) e entre pré e destreino ( $p < 0,000$ ), e TC+TR apenas entre pré e destreino ( $p < 0,012$ ). No teste FPP, TI+TR e TC melhoraram no pré e pós ( $p < 0,016$  e  $p < 0,001$ ), o TC+TR entre pré e pós ( $p < 0,02$ ) e entre pré e destreino ( $p < 0,03$ ). No teste TUG, houve melhora da agilidade entre pré e destreino nos grupos TI+TR ( $p < 0,03$ ) e TC ( $p < 0,01$ ) e entre pré e pós no TR ( $p < 0,05$ ).

**CONCLUSÃO:** O TI+TR é mais eficiente para a redução dos níveis pressóricos e da FC, bem como, do aumento das capacidades funcionais após 16 semanas de destreino. Entretanto, não é superior as outras modalidades de treinamento.

**PALAVRAS CHAVE:** Destreino. Idosos. Capacidade Funcional. Intensidade do Exercício. Pressão Arterial.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To evaluate the effect of interruption of training on hemodynamic and functional variables of elderly women who participated in 12 weeks of different training programs. To evaluate and compare the effect of the modality (aerobic, resisted or combined) and intensity (high or moderate) of the training program on the behavior of hemodynamic and functional variables of the elderly, after 16 weeks of its interruption. **METHODS:** 69 elderly women aged 65 years and over, with a mean age of  $69.19 \pm 7.89$ , were randomized to TI + TR (N = 12), TC (N = 29), TR (N = 15) TC+ TR (N = 13) in which training sessions were applied twice a week for 12 weeks and underwent a 16-week interruption of training (detraining). The following hemodynamic variables were analyzed: arterial pressure (BP), heart rate (HR) and anthropometric evaluation as abdominal circumference (CA) and functional tests such as: Strength of Hand Grip Test (FPP), Flexibility Test, Sit and Reach (WELLS), Sit and Raise (TSL), Timed Up & Go (TUG) pre-intervention, post-intervention and post-training periods. **RESULTS:** There was no significant improvement in SBP in the groups, PAD decreased in the TI + TR between pre and detraining ( $p < 0.01$ ) and in the TR between post and detraining ( $p < 0.02$ ). In TC and TC + TR there was a reduction in HR, being TC between post and detraining ( $p < 0.02$ ) and TC + TR between pre and post intervention ( $p < 0.000$ ). The volume of AC decreased in the TI + TR between pre and post ( $p < 0.012$ ), in the TC between post and trainee ( $p < 0.05$ ) in the TR between the three periods, pre and post ( $p < 0.05$ ) ( $p < 0.009$ ) and post and detraining ( $p < 0.000$ ) and in the TC + TR in the pre and detraining ( $p < 0.03$ ). In the WELLS test, the TI group showed improvement between pre and post ( $p < 0.045$ ) and pre and post training ( $p < 0.039$ ), in CT only between pre and post ( $p < 0.02$ ). In the TR, between pre and detraining ( $p < 0.03$ ). ( $P < 0.05$ ), between pre and post ( $p < 0.02$ ) and between pre and post training ( $p < 0.002$ ), between pre and post treatment ( $p < 0.05$ )  $< 0.01$ ) and between pre and detraining ( $p < 0,000$ ), and TC + TR only between pre and detraining ( $p < 0.012$ ). In the FPP, TI + TR and TC improved in pre and post ( $p < 0.016$  and  $p < 0.01$ ), the TC + TR between pre and post ( $p < 0.02$ ). In the TUG test, there was an improvement of the agility between pre and detraining in the TI + TR ( $p < 0.03$ ) and TC ( $p < 0,01$ ) and pre and post in TR groups ( $p < 0.05$ ). **CONCLUSION:** The TI + TR is more efficient for reducing pressure levels and HR, as well as increasing functional capacity after 16 weeks of detraining. However, it is not superior to other training modalities.

**KEY WORDS:** Detraining. Seniors. Functional capacity. Intensity of Exercise. Blood pressure.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Representação esquemática da dinâmica do estudo.....	25
<b>Figura 2</b> – Teste de flexibilidade sentar e alcançar (WELLS) .....	29
<b>Figura 3</b> – Teste sentar e levantar cinco vezes (TSL).....	30
<b>Figura 4</b> – Teste força e preensão palmar (FPP).....	31
<b>Figura 5</b> – <i>Timed UP &amp; Go (TUG)</i> .....	32

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Características clínicas e basais dos indivíduos.....	22
<b>Tabela 2</b> Análise das variáveis hemodinâmicas e funcionais dos participantes.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS

**CA** – Circunferência abdominal

**DCNT** – Doenças crônicas não transmissíveis

**DCV** – Doenças cardiovasculares

**DEST** – Destreino

**DM2** – Diabetes Melittus 2

**FC** – Frequência cardíaca

**FC<sub>máx</sub>** – Frequência cardíaca máxima

**FPP** – Teste de força e preensão palmar - Dinamometria de punho

**FR** – Fatores de risco

**GH** – Hormônio do Crescimento

**HAS** – Hipertensão arterial sistêmica

**IMC** – Índice de massa corpórea

**PA** – Pressão arterial

**PAD** – Pressão arterial diastólica

**PAS** – Pressão arterial sistólica

**TC** – Treinamento contínuo

**TC+TR** – Treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade associado ao treinamento resistido

**TI** – Treinamento intervalado de alta intensidade

**TI+TR** – Treinamento intervalado de alta intensidade associado ao treinamento resistido

**TR** – Treinamento resistido

**TSL** – Teste de sentar e levantar

**TUG** – *Timed Up & Go*

**UNESP** – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

**WELLS** – Teste de sentar e alcançar de Wells e Dillon

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Objetivo Específico .....</b>	<b>18</b>
<b>3 HIPÓTESE .....</b>	<b>19</b>
<b>4 CASUÍSTICA E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Casuística.....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Dinâmica do Estudo.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3 Avaliações Antropométricas .....</b>	<b>22</b>
<b>4.3.1 Circunferência abdominal .....</b>	<b>22</b>
<b>4.4 Avaliações Hemodinâmicas.....</b>	<b>23</b>
<b>4.4.1 Frequência cardíaca (FC) e Pressão arterial (PA).....</b>	<b>23</b>
<b>4.5 Avaliações Funcionais .....</b>	<b>23</b>
<b>4.5.1 Força e Preensão Palmar (FPP) .....</b>	<b>23</b>
<b>4.5.2 Teste Sentar e Alcançar (WELLS).....</b>	<b>23</b>
<b>4.5.3 Teste de Sentar e Levantar (TSL) .....</b>	<b>24</b>
<b>4.5.4 <i>Timed Up &amp; Go</i> (TUG).....</b>	<b>24</b>
<b>6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>26</b>
<b>7 RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
<b>8 DISCUSSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>10 CONCLUSÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Uma das principais características do século XXI referente ao âmbito social, é o grande processo emergente de transição demográfica mundial, e esse fator é um processo denominado “envelhecimento populacional” (NASRI, 2008). Esta transição demográfica é caracterizada pela mudança de um ciclo com altas taxas denominado mortalidade e natalidade para uma nova realidade em que ambas as taxas situam-se em níveis mais baixos e estabilizados (BORGES, CAMPOS, SILVA, et. al., 2015). Tal perspectiva dificulta o acompanhamento dos serviços de saúde para proporcionar um atendimento e acompanhamento adequado para a nova realidade demográfica de um modo geral, uma vez que o envelhecimento vem acompanhado da diminuição das funcionalidades biológicas, fisiológicas, sociais e psicológicas bem como da redução das capacidades físicas e mentais (CIVINKSI, et al., 2011).

O envelhecimento, portanto, traz inúmeras alterações biológicas, fisiológicas e comportamentais ao indivíduo. Desta forma, pode se classificar o envelhecimento de três formas distintas; 1) a idade cronológica na qual usa-se como referência o número de anos vividos pelo indivíduo; 2) a idade biológica, sendo avaliada as condições funcionais e fisiológicas (como a condição dos tecidos e a funcionalidade adequada dos sistemas); 3) a idade psicológica e social bem como o desempenho em atividades cognitivas e a participação na sociedade são tidos como ponto referencial. O envelhecimento cronológico é baseado na idade calendária de um sujeito no qual tem-se como referência o número de anos vividos. Já na perspectiva biológica, cada indivíduo apresenta uma condição particular, sendo que a sua capacidade física, o funcionamento adequado do organismo e a condição dos tecidos são avaliados. A idade psicológica é constatada através do desempenho nas atividades cognitivas, maturação, acúmulo de experiências e capacidade de interpretação e comunicação. A idade social é conferida pela forma como cada sociedade se organiza e insere uma participação eficiente do idoso nesse contexto (FECHINE e NICOLINO, 2015).

Segundo um censo demográfico realizada no ano de 2012 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cerca de 8,6% da população brasileira no ano 2000 estavam enquadrados como idosos. É previsto, que no ano 2050, cerca de 30% da população brasileira serão de indivíduos com mais de 65 anos de idade, sendo que a parcela de pessoas octogenárias e nonagenárias é a que se encontra em maior ascensão (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA 2012).

A grande transição demográfica gera, portanto, impactos negativos nos recursos na

área da saúde, uma vez que o processo de envelhecimento costuma trazer consigo o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas, produzindo maiores gastos para a saúde pública. Anteriormente a principal causa de morte estava associada a doenças infecto-contagiosas, todavia, estão sendo superadas pelas doenças crônico-degenerativas. (CHACHAMOVICH, 2005). Como exemplos destas patologias crônico-degenerativas têm como alta incidência o Diabetes Mellitus 2 (DM2), que é caracterizado quando altos níveis de glicose ficam elevados no sangue durante muito tempo, desta forma, ocorre uma resistência periférica dos tecidos à ação da insulina, aumento da produção hepática de glicose, aumento da lipólise e elevação dos ácidos graxos livres circulantes levando a maior reabsorção renal da glicose e deficiência na síntese e secreção de insulina pelas células  $\beta$  pancreáticas. (DEFRONZO, 2004; DEFRONZO, 2013; DIRETRIZES SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES; 2017-2018) Todo esse processo fica potencializado naqueles indivíduos que possuem aumento de peso somado a outros componentes da síndrome metabólica. A prática regular de exercícios físicos quando somada à hábitos de vida saudáveis como a alimentação adequada podem regular o controle da doença (CIOLAC, 2012).

Estudos epidemiológicos indicam que a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), a Dislipidemia e o DM2, associados a estilos de vida inadequados como: obesidade, distúrbios psicossociais e o sedentarismo aumentam o surgimento de patologias relacionadas ao sistema cardiovascular (ROSENGREN et al., 2004), sendo as doenças cardiovasculares as de maiores índices de mortalidade (ROSENGREN, et, al, 2004). Desta forma, as pesquisas têm indicado que idosos possuem uma maior sensibilidade em desenvolver a síndrome metabólica, uma vez que o metabolismo basal é reduzido, haja vista a diminuição do gasto energético e o aumento da ingestão exagerada de calorias.

Deste modo, as doenças cardiovasculares (DCV) são uma condição patológica crônico-degenerativa que acomete o sistema cardiovascular, como o coração e vasos sanguíneos (DE PINHO et al., 2010). As DCV são responsáveis por cerca de 20% de todas as mortes em pessoas com mais de 30 anos de idade (DE PÁDUA e DESIDÉRIO, 2012). Além disso com o passar dos anos, o miocárdio começa a apresentar tecidos de fibrose devido ao depósito de lipofuscina e substância amilóide. No endocárdio há maior fixação de cálcio e lipídios nas válvulas. Nos tecido do coração de um modo geral, há o aumento do colágeno, uma proteína fibrosa que tem maior concentração em tecidos da derme, tendões e ossos. A atrofia cardíaca e a degeneração das fibras musculares são observadas, bem como a hipertrofia dessas fibras que sobraram (MOTTA, 2004).

Por outro lado estudos vêm demonstrando que a prática de atividades físicas tem ajudado bastante a reduzir os níveis pressóricos em indivíduos hipertensos, principalmente com o treinamento aeróbio. Os maiores resultados derivam-se do recrutamento de grandes grupos musculares durante o exercício em qualquer modalidade, intensidade (que sejam de baixa a moderada - 40 a 60% do VO<sub>2</sub> pico), e frequência dos treinamentos por mais tempo, se possível 5 dias da semana (ALVES e FORJAZ, 2008). O sistema cardíaco quando é acometido por qualquer alteração, tanto fisiológica quanto externa, pode levar a diminuição da função pulmonar, entretanto, esta também é um processo natural do envelhecimento no qual podem ser causadas por alterações anatômicas e reorientação das fibras elásticas.

Outro aspecto característico do envelhecimento é a deterioração das fibras no músculo esquelético, perdendo água e volume, ocorrendo redução no comprimento, na quantidade e na elasticidade das fibras, tornando-as mais rígidas. O desuso causa uma condição de atrofia, já o treinamento promove a hipertrofia, retardando o processo de deterioração. (SHERWOOD 2015). Diante disso, sabe-se que a sarcopenia torna-se ainda mais grave quando somados a outros fatores, como alterações endócrinas, mitocondriais, nutricionais, genéticas e comportamentais como o sedentarismo (ESQUENAZI et. al., 2014).

A sarcopenia pode ser definida como a perda de massa muscular, na qual ocorre a diminuição da densidade mineral óssea, diminuição da sensibilidade à insulina, diminuição da capacidade cardiorrespiratória, da força muscular e da taxa de metabolismo em repouso, reduzindo assim, a capacidade de executar as tarefas simples do dia-a-dia com precisão (ROSSI e SADER, 2008). Vários são os fatores de risco (FR) que levam o indivíduo a desencadear o processo de sarcopenia, como a falta de atividades físicas, mobilidade reduzida e acometimento por doenças neuro-degenerativas. Os FR endócrinos têm papel fundamental nesse processo, uma vez que a ativação do sistema renina-angiotensina e o aumento dos níveis de angiotensina II, que estão envolvidos na atrofia muscular por causarem o aumento dos níveis de E3 ligase atrogina levam a proteólise, desta forma, vale afirmar que a prevalência da hipertensão no idoso pode estar relacionada à sarcopenia (SUKHANOV, et al., 2011). Outro ponto importante a ser considerado é a concentração de hormônios responsáveis pelo anabolismo celular, como a insulina, hormônio do crescimento (GH), hormônios tireoidianos e a testosterona, que tem sua excreção diminuída com o avançar da idade, reduzindo, dessa forma, o acúmulo de proteína (SUKHANOV et al., 2011)

Vale ressaltar que as estruturas da coluna vertebral, mais especificamente os discos intervertebrais sofrem alterações significativas com o envelhecimento, pois há perda na quantidade de água presente nas articulações, que são responsáveis pela absorção de traumas

mecânicos e choques, dessa forma, tornam-se mais fibrosas. Esse fator combinado com a diminuição da densidade mineral óssea acarreta na compressão dos discos, ocasionando diminuição da estatura e aquisição de uma postura encurvada (GALLAHUE e OZMUN, 2013). Tanto o processo de sarcopenia, quanto a diminuição mineral óssea, gera uma diminuição da força e da resistência aeróbia em indivíduos idosos. Ademais, o enrijecimento dos tendões prejudica a desaceleração do corpo em determinado movimento, resultando em maiores chances de risco de queda. Sendo assim, luxações e torções são consequências da perda da elasticidade nos tecidos conectivos (SHEPHARD, 2003).

Claramente devem-se evidenciar as alterações fisiológicas e estruturais que o sistema nervoso sofre com o avançar da idade, pois ele é responsável por comandar todas as atividades diárias, socialização, cognição e movimentos do corpo humano. Diante deste fato, sabe-se que sistema nervoso começa a apresentar um declínio das funções neurológicas, havendo perda progressiva dos neurônios (única célula no corpo humano em que não ocorre a regeneração). Desta forma, advém uma redução na transmissão e na velocidade das sinapses, alteração na intensidade dos reflexos, limitação das respostas motoras, do tempo de reação e da capacidade de coordenação dos movimentos (DE VITTA, 2000).

Diante todas essas evidências clínicas indicando as alterações fisiológicas e declínio das capacidades funcionais e hemodinâmicas correspondentes ao processo de envelhecimento, o exercício físico aparece como alternativa para retardar o processo de envelhecimento e a diminuição das capacidades físicas e fisiológicas (CIOLAC, 2012). Pesquisas comprovaram que programas de treinamento físico proporcionam melhoria da força muscular (CIOLAC, BRECH e GREVE, 2010; CIOLAC; GARCEZ-LEME e GREVE, 2010), do metabolismo (CIOLAC, 2012), da capacidade cardiorrespiratória (CIOLAC; BRECH e GREVE, 2010), da tolerância à glicose (CIOLAC, 2012), das atividades de vida diária (SEYNNES et al., 2004) e fatores sociais e psicológicos (SINGH; CLEMENTS e FIATARONE-SINGH, 2001), mesmo na faixa etária de 80 e 90 anos (BINDER et al., 2002).

Uma das alternativas referentes aos inúmeros treinamentos existentes é o exercício contínuo aeróbio sobre o qual estudos evidenciaram que indivíduos previamente sedentários, independentemente da idade, apresentaram queda da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), sofrendo uma redução com este tipo de intervenção (WILLIAN et al., 2011). Vale ressaltar que este treinamento também é responsável por melhorar o comportamento e seus marcadores (CIOLAC et al., 2010). Os efeitos positivos deram-se em indivíduos normotensos e hipertensos durante o repouso do exercício (CIOLAC et al., 2010).

Outra possibilidade de treinamento emergente que vem apresentando inúmeros

resultados científicos positivos são os exercícios físicos realizados em alta intensidade. Estudos sugeriram que este treino promove vários ganhos à saúde e ao condicionamento físico comparados ao exercício contínuo em moderada intensidade (WEN et al., 2016).

Desta forma, estudos recentes têm afirmado que o treinamento intervalado de alta intensidade (TI), que compreende a intervalos de 1 a 4 min de exercício em alta intensidade (~85% a 95% da frequência cardíaca máxima [FC<sub>máx</sub>] ou consumo máximo de oxigênio [VO<sub>2</sub>max]) intercalados com recuperação ativa ou passiva (CIOLAC, 2012), é melhor ao treinamento contínuo de moderada intensidade (TC) (CIOLAC, 2012). O TI é responsável por melhorar as dislipidemias (SWAIN e FRANKLIN, 2006) a capacidade cardiorrespiratória (CIOLAC, 2012; CIOLAC et al., 2010; CIOLAC et al., 2011; TJØNNA et al., 2008; WISLØFF et al., 2006), e também capacidades hemodinâmicas, incluindo a função endotelial e seus marcadores e a sensibilidade à insulina (CIOLAC, 2012; TJØNNA et al., 2008; TRAPP et al., 2008), além de reduzir gordura corporal total e central (TRAPP et al., 2008).

Os benefícios proporcionados pela prática regular de exercícios físicos tendem a ser inúmeros, proporcionando qualidade de vida ao indivíduo idoso. Todavia, a interrupção do treino, processo esse chamado de “destreino” pode trazer consigo o descondicionamento físico, diminuição do desempenho e perda das capacidades funcionais adquiridas (NIKSERESHT, AHMADI e HEDAYATI, 2016).

Considerando todas as adaptações que ocorrem no organismo aos diferentes tipos de treinamentos, as interrupções temporais provocadas por diversos motivos (ex: lesão, doença ou viagem), podem modificar as respostas adaptativas adquiridas a partir do treinamento (YAZIGI, 2009).

Desta forma, a interrupção do treinamento pode levar ao destreino, resultando em diminuição de adaptações importantes, como redução de massa muscular, densidade mineral óssea, força, resistência muscular, equilíbrio, coordenação e potência (BOSQUET et al., 2013; CORREA et al., 2013; LOVELL et al., 2010). As características do destreino também são determinadas dependendo da duração da interrupção do treino, ou se o treinamento empregado é insuficiente.

Em uma revisão de literatura de Mujika (2000), que estudou os efeitos do destreino na fisiologia humana e nas capacidades hemodinâmicas, pôde demonstrar que a frequência cardíaca (FC) no exercício não aumenta o suficiente para compensar o débito cardíaco, dessa forma, há diminuição do volume sistólico. Em pouco tempo de destreino, há uma maior dependência da metabolização de carboidratos durante o exercício, devido a uma taxa de troca respiratória maior e redução da atividade da lipase, do GLUT-4, do glicogênio

muscular e do limiar de lactato. Ocorre uma redução gradual na sensibilização à insulina, enquanto a densidade dos capilares e as atividades das enzimas oxidativas ficam diminuídas (MUJIKÁ, 2000).

Com isso, a escassez de estudos que tratem do destreinamento em idosos que visem a intensidade e o tipo de modalidade do exercício em relação às capacidades hemodinâmicas e funcionais desta população, torna-se necessário mais investigações que apontem os benefícios, as limitações e as adaptações fisiológicas dos treinamentos físicos isolados ou associados após o destreino no processo de envelhecimento.

Sendo assim, questiona-se qual o tipo de treinamento promove menor redução das capacidades funcionais e hemodinâmicas adquiridas com o treinamento quando se entra em processo de destreino em indivíduos idosos, bem como, quais modalidades promovem mais benefícios com a prática regular de exercícios para essa população, uma vez que há restrições para a prática regular de exercícios.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o efeito da interrupção do treinamento sobre variáveis hemodinâmicas e funcionais de idosas que participaram de 12 semanas de diferentes programas de treinamento.

### **2.2 Objetivo Específico**

Avaliar e comparar o efeito da modalidade (aeróbio, resistido ou combinado) e intensidade (alta ou moderada) do programa de treinamento sobre o comportamento de variáveis hemodinâmicas e funcionais de idosas, após 16 semanas de sua interrupção.

### **3 HIPÓTESE**

A realização de TI em associação ao treinamento resistido (TR) seria mais eficiente que a realização TC e TR (isolado ou associado) para manutenção de variáveis hemodinâmicas e funcionais (flexibilidade, agilidade e força) após 16 semanas de interrupção do treinamento (destreino).

## 4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

### 4.1 Casuística

A amostra do estudo é composta por 69 idosas com mais de 65 anos de idade, com idade média de  $69,19 \pm 7,89$  moradoras da cidade de Bauru-SP, que são alunas frequentadoras do projeto de extensão “Ativa Melhor Idade”, programa social realizado pelo “Instituto das Apostolas do Sagrado Coração de Jesus” em parceria com a UNESP- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Para ser incluído no estudo, o indivíduo deveria estar sedentário e ser voluntário a participar ativamente das aulas propostas, não podendo possuir restrição médica quanto à prática regular de exercícios físicos. Este deveria trazer para a aula inicial um atestado médico com liberação para realizar exercícios físicos.

Foram excluídos ao longo do estudo indivíduos que obtiveram adesão inferior a 70% das sessões de exercício ou que não participaram de qualquer um dos processos de avaliação/reavaliação.

### 4.2 Dinâmica do Estudo

Trata-se de um estudo randomizado (paralelo) e controlado, que analisou os efeitos do processo de interrupção do treino (destreino) gerado em programas distintos de treinamento (isolados ou combinados e em alta ou moderada intensidade). Foram analisadas as seguintes variáveis hemodinâmicas: pressão arterial (PA), FC e feitas avaliações antropométricas como peso, estatura, circunferência abdominal (CA) e IMC (índice de massa corporal). Também foram analisados os seguintes testes funcionais: Teste de Flexibilidade Sentar e Alcançar (WELLS), Teste de Força Preensão Palmar - Dinamômetro de punho (FPP), Sentar e Levantar (TSL) e *Timed Up & Go* (TUG).

Inicialmente, os voluntários foram orientados a respeito do estudo e sobre os benefícios da prática regular de exercícios físicos. As avaliações iniciais foram compostas por anamnese para avaliar o perfil do indivíduo, na qual foi indicado se há prática regular de exercícios físicos, idade, sexo, estado civil, profissão, tabagismo, medicamentos de uso contínuo, doenças crônicas não transmissíveis, acompanhamento médico, distúrbios osteomusculares, posturais e neuromotores, entre outros. Eles receberam orientações sobre os cuidados necessários para fazer os testes, como vestir roupas adequadas para a prática de

exercícios físicos, não consumir café ou produtos estimulantes e não fazer nenhum tipo exercício físico 72 horas antes da aplicação das análises. Foram mantidos todos os medicamentos de uso habitual dos participantes.

As condições para execução dos testes foram controladas: 1) a temperatura do ambiente entre 22° a 24° monitoradas e mantidas por ar condicionado 2) as avaliações foram realizadas no mesmo período, todos os dias. 3) as variáveis hemodinâmicas foram coletadas conforme o protocolo da VII Diretriz da Sociedade Brasileira de Hipertensão Arterial (2016). 4) os testes funcionais foram realizados com ou sem adaptações com validação científica.

Os grupos foram selecionados conforme a inscrição das alunas por pólo, uma vez que cada núcleo fica localizado em um bairro diferente da cidade de Bauru. Cada grupo contém em média 30 alunos. Em seguida, para cada grupo foi selecionado um protocolo de treinamento distinto, sendo: a) Treinamento Intervalado de Alta Intensidade + Resistido (TI+TR) b) Treinamento Aeróbio Contínuo de Moderada Intensidade (TC), c) Treinamento Resistido (TR), d) Treinamento Aeróbio Contínuo de Moderada Intensidade + Treinamento Resistido (TC+TR).

A duração total do estudo foi de 30 semanas, sendo estas, 12 semanas de treinamento para cada grupo, das quais as 2 primeiras semanas foram utilizadas para avaliações físicas, 2 semanas para adaptação do treino, 6 semanas de treinamento propriamente dito, 2 semanas para reavaliação pós treinamento, 16 semanas de período sem treinamento (destreino) e 2 semanas para reavaliação pós período sem treinamento. A evolução dos treinos era realizada com 15-20% da carga inicial, sendo feitas 2 sessões na semana com duração total de 1 hora. Em todos os grupos, foram aplicados alongamentos iniciais e finais com duração média entre 5 a 10 minutos bem como explicação prévia sobre a execução de cada exercício e/ou movimento.

Depois do término dos protocolos de treinamento, os indivíduos foram reavaliados para que fosse verificado qual treinamento proporcionou diminuição das variáveis hemodinâmicas e antropométricas e melhora das capacidades funcionais. Após o período de 16 semanas de destreino, a reavaliação foi feita para indicar quais foram as adaptações ocorridas. Os candidatos que não participaram com fidelidade  $< 70\%$  foram excluídos do estudo. Nenhum participante referiu restrição médica quanto à prática regular de exercícios físicos durante o estudo. As características basais desta população serão apresentadas em seguida (Tabela 1):

**Tabela 1.** Características clínicas e basais dos indivíduos.

	TI+TR	TC	TR	TC+TR	Total
Amostra inicial	28	49	24	29	130
Amostra após exclusão	12	29	15	13	69
Idade	69,73 ± 6,48	69,46 ± 5,53	66,1 ± 16,09	67,5 ± 3,48	68,19
Peso (kg)	72,65 ± 15	63,10 ± 13	72,70 ± 16	76,60 ± 20	71,26
Estatura (metros)	1,57 ± 0,05	1,51 ± 0,05	1,57 ± 0,05	1,60 ± 0,06	1,56
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,5	27,7	29,5	29,9	21,8
Alterações Posturais	2	10	5	3	20
Alterações Neuromusculares	6	6	2	3	17
Alterações Osteomusculares	8	11	10	2	31
Doenças Crônicas	8	19	13	7	47
HAS	9	14	11	6	40
DM 2	6	5	5	4	20
Dislipidemias	1	7	5	2	15

Dados apresentados em média, desvio padrão e mediana (mínimo-máximo). TI+TR: treinamento intervalado de alta intensidade + treinamento resistido. TC: treinamento aeróbio contínuo. TR: treinamento resistido. TC+TR: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade + treinamento resistido. IMC Índice de Massa Corporal. HAS: hipertensão arterial sistólica. DM2: diabetes mellitus 2.

### 4.3 Avaliações Antropométricas

O peso corporal, estatura e IMC (Índice de Massa Corporal) foram verificados para avaliar o perfil e características basais dos voluntários (GIBSON, 1990).

#### 4.3.1 Circunferência abdominal

A circunferência abdominal é indicada para avaliar o risco cardiovascular de uma determinada população. Para a coleta dessa variável foi utilizada uma fita métrica escalada em centímetros. O participante foi orientado a fazer uso de roupas leves, que não façam volume ou compressão na região do tronco e quadril. Durante a coleta, este deveria expor a região abdominal e a medida deve ser feita com o aluno com a postura ereta e abdome relaxado, na média entre a última costela e a crista ilíaca. A variável avaliada é a circunferência abdominal em centímetros (cm) (AYALA, 1998).

## **4.4 Avaliações Hemodinâmicas**

### **4.4.1 Frequência cardíaca (FC) e Pressão arterial (PA)**

A PA e a FC foram aferidas 3 vezes consecutivamente pelo equipamento automático (Omron HEM720 ®). Inicialmente, o participante foi orientado a permanecer em repouso por aproximadamente 10 minutos em posição sentada. As medidas têm intervalo de 1 minuto entre cada aferição, sendo considerada a média das 3 medidas como a PA e FC de repouso (7ª DIRETRIZ DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2016).

## **4.5 Avaliações Funcionais**

### **4.5.1 Força e Preensão Palmar (FPP)**

Para avaliar o teste de força e preensão palmar, foi utilizado o dinamômetro hidráulico. Os participantes permaneceram sentados em uma cadeira, com os pés apoiados no chão, quadril e joelhos posicionados a 90 graus de flexão. O ombro do membro testado fica relaxado e posicionado e o outro membro em repouso. O avaliador deve segurar o dinamômetro enquanto o aluno, com o braço dominante a 90° na articulação do cotovelo, posiciona suas mãos adequadamente no equipamento sendo a haste apoiada entre as segundas falanges dos dedos indicador, médio e anular (HILLMAN et.al, 2005). Em seguida, faz a preensão manual o mais forte que conseguir. A execução do teste foi feita 3 vezes e é considerado a média das aferições (DESROSIERS et.al, 1995).

### **4.5.2 Teste Sentar e Alcançar (WELLS)**

Para avaliar o nível de flexibilidade de cada participante foi utilizado o teste do banco de Wells, que pode verificar a maior extensão da região inferior da coluna lombar e posterior da coxa (HOEGGER, 1992). O equipamento é feito de madeira e possui uma escala indicativa na região superior. Inicialmente, o participante deve sentar-se no solo com auxílio dos profissionais de Educação Física, estender as pernas e apoiar os pés na base do equipamento. Em seguida, deve apoiar uma mão sobre a outra e realizar uma flexão de tronco com os joelhos e braços totalmente estendidos. Os braços são direcionados sobre a

escala no qual se verifica o valor máximo alcançado em cm. O teste foi executado três vezes, sendo a melhor delas utilizada para avaliar a flexibilidade.

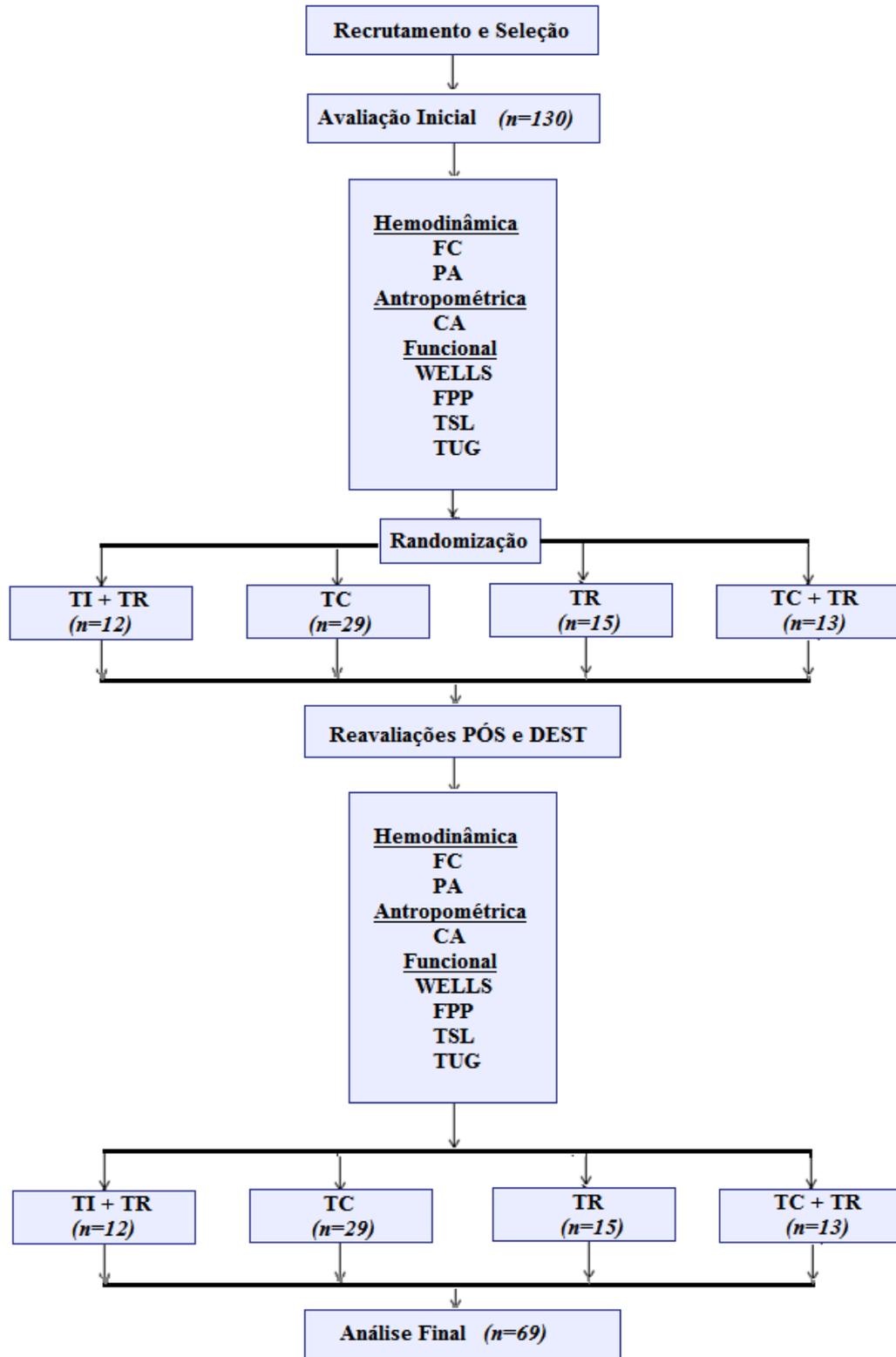
#### **4.5.3 Teste de Sentar e Levantar (TSL)**

Protocolo do teste sentar e levantar modificado (JONES, et.al, 2013). Esse teste foi executado com o indivíduo sentado em uma cadeira com os braços cruzados sobre a região torácica. Ao sinal sonoro “Já”, ele deveria levantar e sentar completamente na cadeira o mais rápido que conseguisse 5 vezes. O tempo que o avaliado levou para realizar o teste completo foi levado em consideração. O teste foi explicado verbalmente pelo avaliador e feito uma demonstração.

#### **4.5.4 *Timed Up & Go* (TUG)**

O TUG foi realizado com o indivíduo sentado em uma cadeira e sem a utilização das mãos, no qual o mesmo deveria andar em linha reta até uma marca indicada no solo e em seguida, deveria contorná-la e retornar para a cadeira, sentando-se sem o auxílio das mãos. Inicialmente, o indivíduo foi orientado sobre como deveria ser realizada a tarefa e foi feita uma demonstração da atividade pelo avaliador. Em seguida, é feito o teste que foi empregado para a coleta da variável. A execução do teste se iniciou ao sinal sonoro “Já” emitido pelo avaliador. O tempo para a realização é cronometrado. A variável ao qual este teste é dirigido é o tempo gasto em segundos para a execução total da atividade (MATHIAS, NAYAK e ISAAC, 1986).

**Figura 1.** Representação esquemática da dinâmica do estudo.



PA: pressão arterial sistólica. FC: frequência cardíaca. CA: circunferência abdominal. WELLS: teste de flexibilidade. FPP: força e prensão palmar. TSL: teste de sentar e levantar. TUG: teste *TimedUp&Go*. TI+TR: treinamento intervalado de alta intensidade + treinamento resistido. TC: treinamento aeróbico contínuo de moderada intensidade. TR: treinamento resistido. TC+TR: treinamento aeróbico contínuo de moderada intensidade + treinamento resistido. DEST: destreino.

## **6 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

As variáveis coletadas foram expressas em média  $\pm$  desvio padrão para análise dos momentos pré, pós e destreino das intervenções. Para a análise de significância foi utilizado o teste T-student considerando o valor de  $p < 0,05$ .

## 7 RESULTADOS

Os programas de exercícios empregados foram bem aceitos pelos participantes de todos os grupos, com participação ativa dos indivíduos e sem nenhuma ocorrência durante todo o estudo.

Com relação à aderência do treinamento, o grupo TI+TR possuía inicialmente N=28, e após a exclusão por não participação a amostra passou a ter 12 participantes. O grupo TC obteve 49 indivíduos iniciais, no qual 20 indivíduos foram excluídos do estudo devido a não participação em < 70% das aulas ou que não realizaram a avaliação pré, pós ou destreino dos testes funcionais ou hemodinâmicos, desta forma ficou com amostra final de 29 participantes. O grupo TC+TR iniciou o treinamento com 29 indivíduos e após os critérios de exclusão passou a ter 13. No grupo TR, inicialmente haviam 24 alunos e ao término do estudo 15.

A PAS não apresentou resultados significativos em nenhum grupo, entretanto a PAD apresentou redução significativa em TI+TR entre pré e destreino ( $P < 0,01$ ) e no TR entre pós e destreino ( $P < 0,02$ ). No grupo TC e TC+TR houve diminuição expressiva na FC, sendo TC entre pós e destreino ( $P < 0,02$ ) e TC+TR entre pré e pós intervenção ( $P < 0,000$ ).

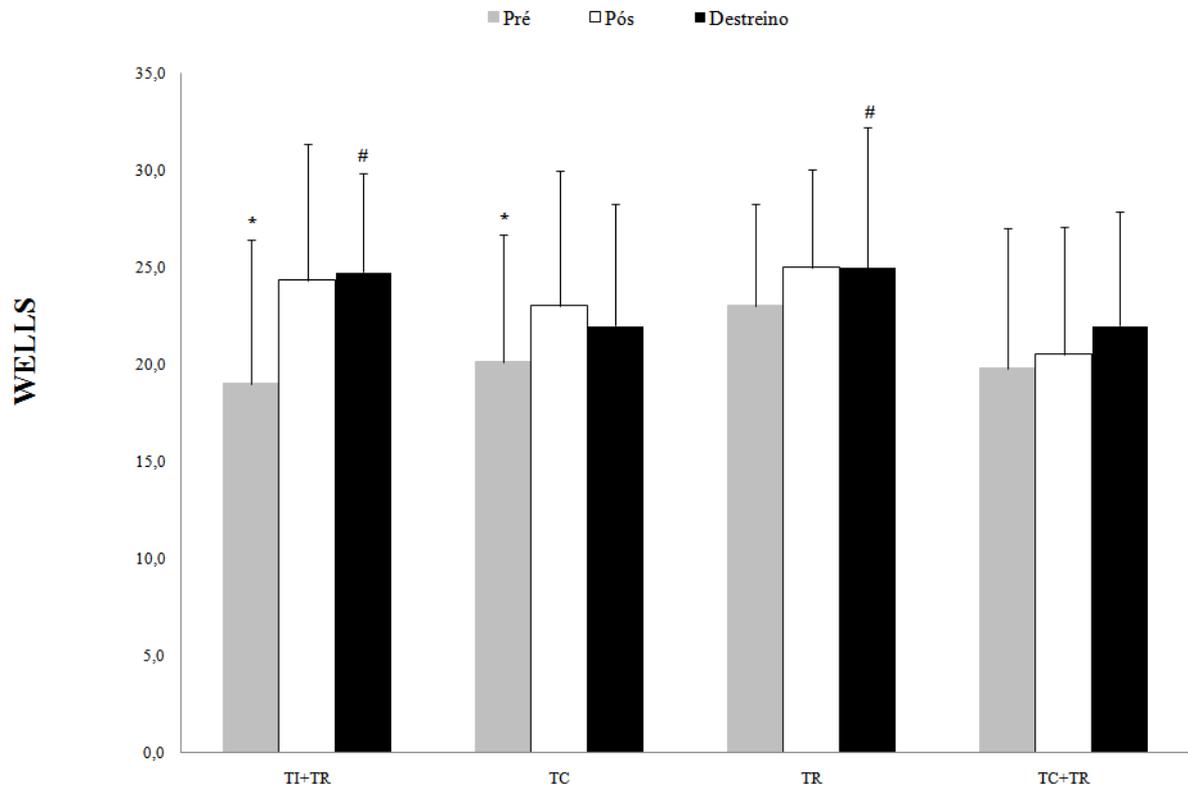
O volume da CA das participantes do grupo TI+TR exibiu resultado significativo no período pré e pós ( $P < 0,012$ ). No TC houve uma redução significativa entre pós e destreino ( $P < 0,05$ ) Para o grupo TR houve diminuição entre os três períodos, pré e pós ( $P < 0,05$ ), pré e destreino ( $P < 0,009$ ) e pós e destreino ( $P < 0,000$ ). O TC+TR apresentou significância no pré e destreino ( $P < 0,03$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise das variáveis hemodinâmicas e funcionais dos participantes

	TI+TR	TC	TR	TC+TR
PA Sistólica (mmHg)				
Pré	136 ± 17	131 ± 19	127 ± 17	129 ± 19
Pós	132 ± 27	133 ± 17	120 ± 20	126 ± 17
Dest	129 ± 14	126 ± 20	133 ± 14	119 ± 15
PA Diastólica (mmHg)				
Pré	78 ± 9	68 ± 11	71 ± 9	68 ± 10
Pós	73 ± 13	68 ± 11	68 ± 10 **	66 ± 10
Dest	72 ± 7 ***	66 ± 9	72 ± 10	66 ± 9
Frequência Cardíaca (bpm)				
Pré	74 ± 8	70 ± 8	69 ± 10	73 ± 8 *
Pós	70 ± 7	71 ± 8 **	68 ± 10	70 ± 7
Dest	75 ± 6	73 ± 13	73 ± 8	72 ± 12
Circunferência abdominal (cm)				
Pré	96 ± 13 *	98 ± 9	104 ± 12 *	102 ± 17
Pós	91 ± 14	97 ± 10 **	105 ± 12 **	97 ± 15 **
Dest	97 ± 12	99 ± 10	99 ± 11 ***	108 ± 21

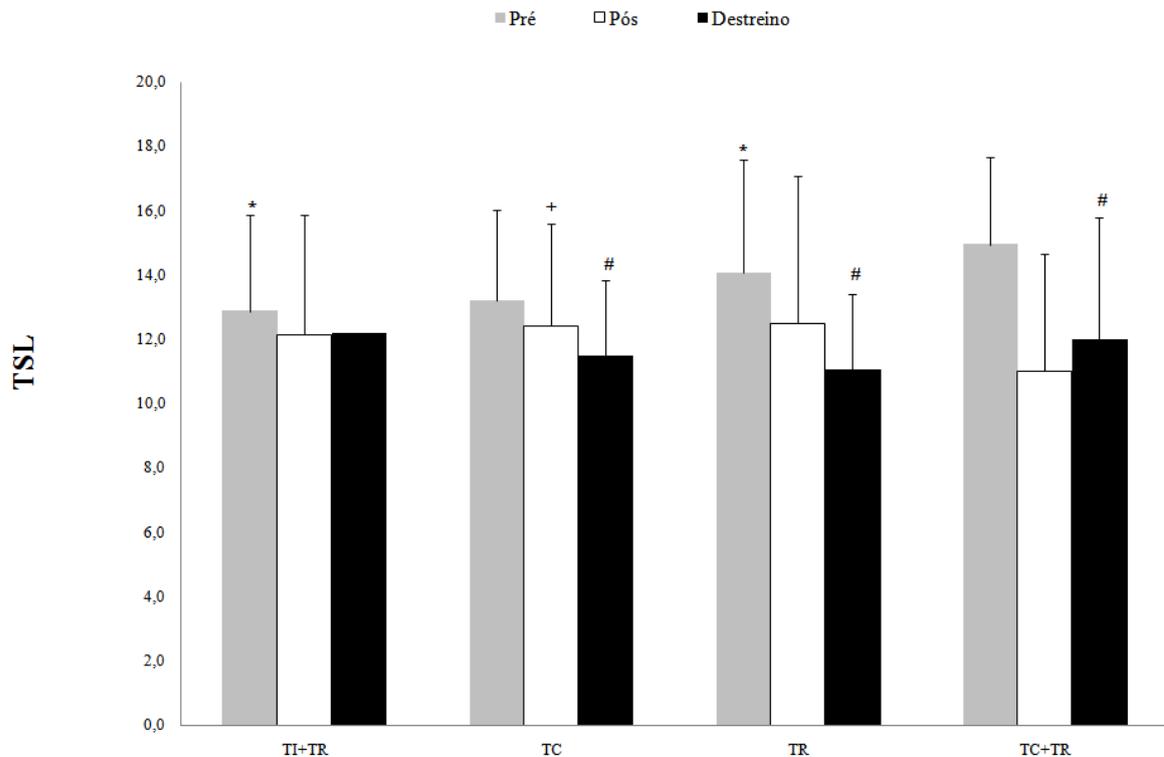
TI+TR: treinamento intervalado de alta intensidade + treinamento resistido. TC: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade. TR: treinamento resistido. TC+TR: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade + treinamento resistido. PA: pressão arterial. \*: diferença significativa entre pré e pós. \*\*: diferença significativa entre pós e destreino. \*\*\*: diferença significativa entre pré e destreino.

Além disso, foi observado diferença estatística entre pré e pós ( $19 \pm 7$  vs  $24,3 \pm 7$ , respectivamente) ( $P < 0,045$ ), bem como, entre os períodos pré e destreino ( $19 \pm 7$  vs  $24,8 \pm 5$ ) ( $P < 0,039$ ) no grupo TI + TR nos valores de flexibilidade, no teste de WELLS. No TC, houve diferença significativa desses valores apenas entre pré e pós ( $20 \pm 6$  vs  $22 \pm 7$ ) ( $P < 0,02$ ). Já no TR, houve significância nos valores entre os períodos pré e destreino ( $23 \pm 5$  vs  $25 \pm 7$ ) ( $P < 0,03$ ), enquanto que no TC + TR não houve diferença significativa entre os momentos.

**Figura 2** Teste de flexibilidade sentar e alcançar (WELLS).

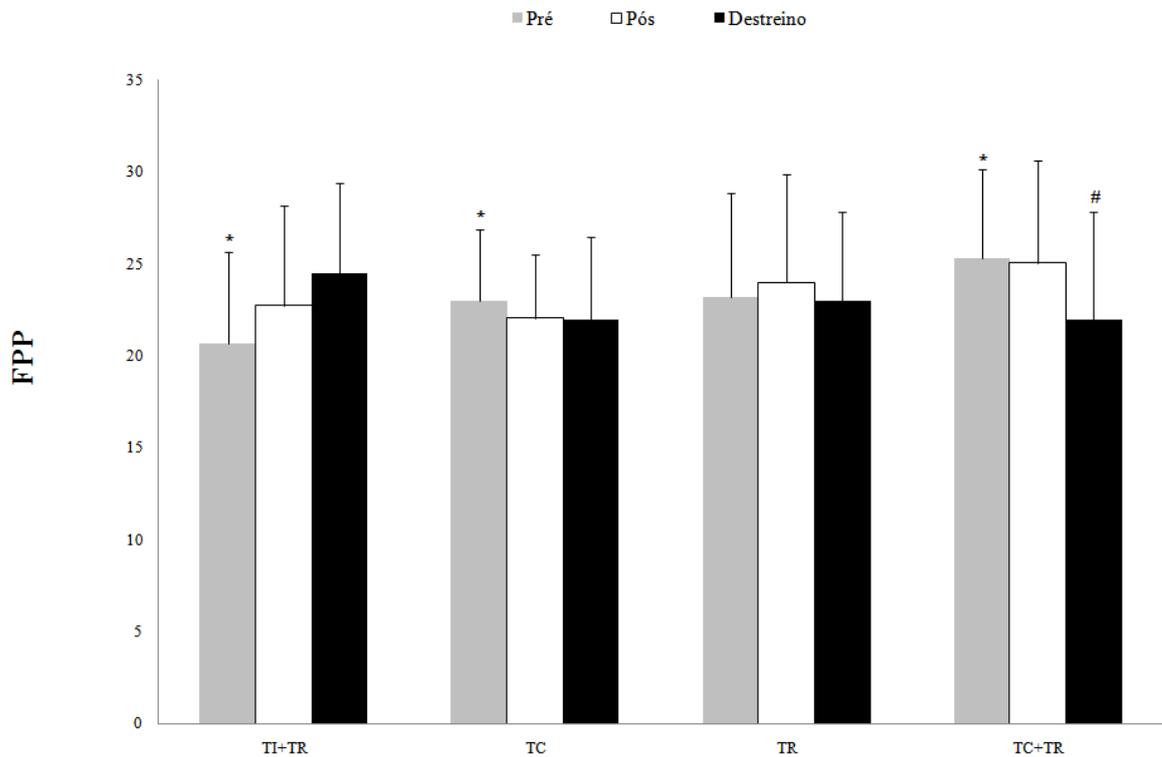
Teste de sentar e alcançar. TI+TR: treinamento intervalado de alta intensidade + treinamento resistido. TC: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade. TR: treinamento resistido. TC+TR: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade + treinamento resistido. \*: diferença significativa entre pré e pós. #: diferença significativa entre pré e destreino.

O TSL apresentou melhora da agilidade obtendo resultados significativos no grupo TI+TR no período pré e pós ( $12 \pm 3$  vs  $12 \pm 2$ ) ( $P < 0,05$ ), no grupo TC entre e pós e destreino ( $12 \pm 3$  vs  $11,5 \pm 2$ ) ( $P < 0,02$ ) e entre pré e destreino ( $13,2 \pm 3$  vs  $11,5 \pm 2$ ) ( $P < 0,002$ ). O TR teve significância entre pré e pós ( $14 \pm 3$  vs  $12 \pm 5$ ) ( $P < 0,01$ ) e entre pré e destreino ( $14 \pm 3$  vs  $11 \pm$  ( $P < 0,000$ ), e TC+TR obteve apenas entre pré e destreino ( $15 \pm 3$  vs  $12 \pm 4$ ) ( $P < 0,012$ ).

**Figura 3.** Teste sentar e levantar cinco vezes (TSL).

Teste de sentar e levantar. TI+TR: treinamento intervalado de alta intensidade + treinamento resistido. TC: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade. TR: treinamento resistido. TC+TR: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade + treinamento resistido. \*: diferença significativa entre pré e pós. #: diferença significativa entre pré e destreino.

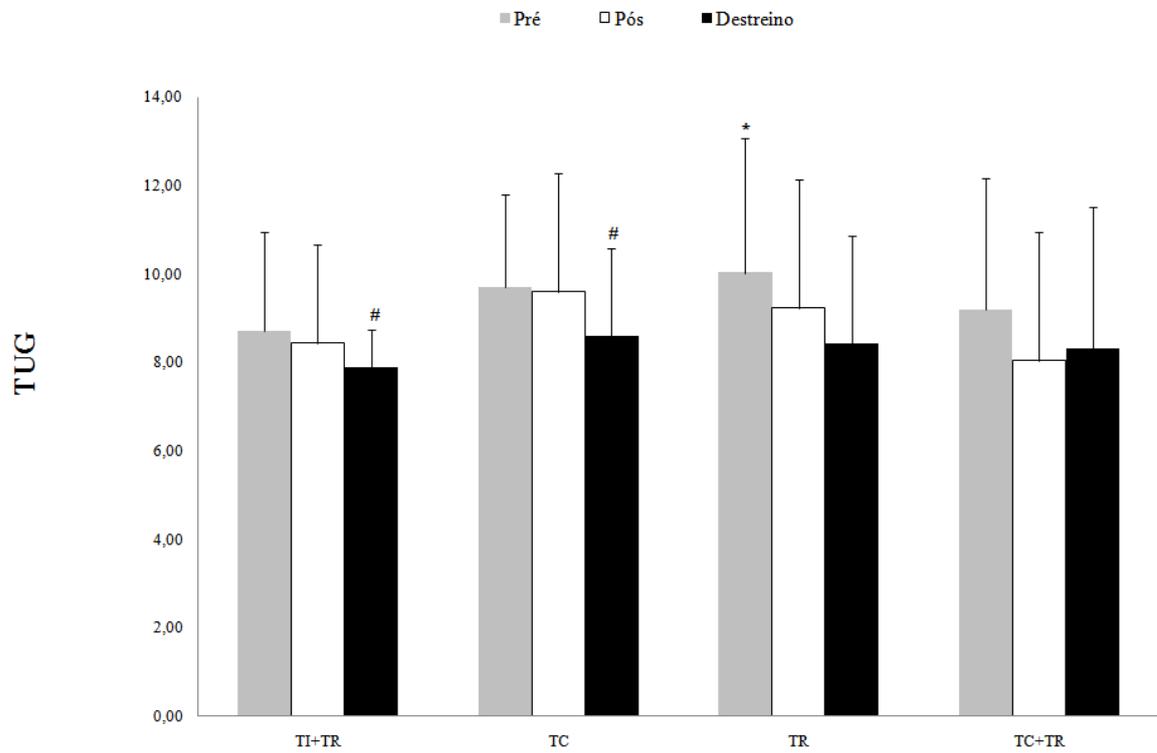
Com relação à FPP, TI+TR e TC apresentaram resultados significativos no pré e pós ( $21 \pm 5$  vs  $23 \pm 5$  para TI+TR com  $P < 0,016$ ) ( $23 \pm 4$  vs  $22 \pm 3$  para TC com  $P < 0,001$ ). O grupo TR não apresentou melhora significativa na força. Já no TC+TR houve melhora entre pré e pós ( $25 \pm 5$  vs  $25 \pm 6$ ) ( $P < 0,02$ ) e entre pré e destreino ( $25 \pm 5$  vs  $22 \pm 6$ ) ( $P < 0,03$ ).

**Figura 4.** Teste força e prensão palmar (FPP)

Teste de força e prensão palmar. TI+TR: treinamento intervalado de alta intensidade + treinamento resistido. TC: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade. TR: treinamento resistido. TC+TR: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade + treinamento resistido. \*: diferença significativa entre pré e pós. #: diferença significativa entre pré e destreino.

No teste *TUG*, houve melhora da agilidade entre pré e destreino nos grupos TI+TR ( $9 \pm 2$  vs  $8 \pm 0,9$  com  $P < 0,03$ ) e TC ( $10 \pm 1$  vs  $8 \pm 2$  com  $P < 0,01$ ) e entre pré e pós no TR ( $10 \pm 3$  vs  $9 \pm 3$ ) ( $P < 0,05$ ). O grupo TC+TR não apresentou melhora significativa no teste *TUG*.

**Figura 5: Timed UP & Go (TUG)**



*Timed Up & Go.* TI+TR: treinamento intervalado de alta intensidade + treinamento resistido. TC: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade. TR: treinamento resistido. TC+TR: treinamento aeróbio contínuo de moderada intensidade + treinamento resistido. \*: diferença significativa entre pré e pós. #: diferença significativa entre pré e destreino.

## 8 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar se o TI+TR é superior ao TC, TR e TC+TR no destreino quando avaliado a manutenção das capacidades hemodinâmicas e funcionais de idosos mesmo após o período de interrupção do programa de exercícios. No decorrer do estudo os voluntários apresentaram boa adesão aos treinos, sendo bem tolerados por todos e sem nenhuma ocorrência em todo o processo.

Vale ressaltar que algumas variáveis, como a PAS, mesmo não apresentando resultados significativos sugerem que houve uma diminuição na média dos grupos, entretanto não observado no TR, após o período de destreino. Desta forma, sugere-se que os grupos TI+TR, TC e TC+TR têm melhor controle da hipertensão arterial nos indivíduos que já possuem a patologia e menor risco de adquirir a doença naqueles que são normotensos, uma vez que a PAS < 140 mmHg constante indica pré hipertensão conforme as 7ª DIRETRIZ DA SOCIEDADE BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL (2016). Os resultados ainda sugerem uma redução da PAD em todos os grupos, mesmo após o período de interrupção do treinamento (exceto no grupo TR), reduzindo os fatores de risco para HAS.

A FC apresentou resultados significativos entre TC e TI+TR em períodos distintos, pré e pós e pós e destreino, respectivamente. Sendo assim, sugere-se que o TR não é eficiente na redução da PA e FC. Entretanto, por outro lado, estudos têm afirmado que TI é eficiente na redução da destas variáveis quando comparado ao TC (GUIMARAES, et.al., 2010; CIOLAC, 2012). Dentro deste contexto, mesmo não havendo diferença significativa entre os grupos, a CA aumentou no período de destreino. É possível observar estes aumentos nos grupos TI+TR, TC e TC+TR, sabe-se, portanto que o aumento desta variável é intimamente relacionada ao aumento dos FR para doenças crônicas não transmissíveis. Ainda segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (2009) indicam risco aumentado para CA  $\geq$  80 cm e aumentado substancialmente para CA  $\geq$  88 cm para mulheres e desta forma os resultados obtidos classificam as participantes com alto risco para o surgimento de DCV.

Entretanto, uma redução expressiva na média da CA foi observada no grupo TR após o período de destreino. Desta forma, sugere-se que o TR é eficiente para manutenção da massa magra e maior taxa metabólica em repouso após 12 semanas de treinamento seguido de 16 semanas de destreino comparado a TI+TR, TC e TC+TR, porém de acordo com a classificação, as participantes ainda são enquadradas em alto risco para DCV.

Diante destes achados, pode-se afirmar que a prática regular de exercícios físicos tem papel fundamental na redução e no controle da hipertensão arterial sistêmica exacerbando o efeito causado pelo processo de envelhecimento (SALLES; CARDOSO e MUXFELDT, 2008).

Com relação às capacidades funcionais, este estudo mostrou que a flexibilidade das participantes continuou a aumentar em todos os grupos mesmo após o início da interrupção de treinamento. Foi observado significância nos grupos TI+TR entre pré e pós e pré e destreino, TC entre pré e pós e TR entre pós e destreino, enquanto o grupo TC+TR não apresentou melhora significativa na flexibilidade avaliada pelo teste WELLS. Desta forma, o exercício físico cumpre a função de estabelecer diminuição na perda da flexibilidade provocada pelo envelhecimento, propiciando manutenção da flexibilidade mesmo nos períodos de interrupção de treino.

O teste de força e preensão palmar (FPP) mostrou que o TI+TR teve aumento gradual da força mesmo após o período de destreino, sendo que nos grupos TC e TR houve discreta perda de força e diferentemente do que se acreditava. O grupo TR apresentou diminuição desta capacidade, indicando estabilização das médias no pré e no pós, mas um declínio no período de destreino. Após esses achados, pode-se afirmar que o TI+TR foi eficiente para manutenção da força mesmo após a descontinuação do treinamento.

Observou-se que o teste sentar e levantar (TSL) indicou leve aumento na força de membros inferiores, bem como agilidade das participantes do grupo TI+TR e melhora aparente e significativa nos grupos TR, TC e TC+TR. Desta forma, destaca-se que estes últimos treinamentos são eficientes para aumentar a agilidade e força.

Todavia, no teste *TUG* apenas o grupo TR apresentou melhora significativa entre os momentos pré e pós e os grupos TI+TR e TC apresentaram significância nos momentos pré e destreino, sugere-se que apenas 12 semanas de treinamento não é eficiente para melhorar a agilidade, entretanto, mesmo com um período de treinamento curto (12 semanas) e um destreino longo (16 semanas) ainda são suficientes para estacionar a perda da agilidade provocada pelo processo de envelhecimento.

Um estudo no qual foram avaliadas as capacidades funcionais de idosos sugeriu que a prática regular de exercícios físicos melhora as capacidades como agilidade, flexibilidade, VO<sub>2</sub>máx, coordenação, equilíbrio e força (YAZIGI, 2009). Entretanto, é fundamental considerar que a prática regular de exercícios não se cesse, já que as capacidades adquiridas tendem a diminuir quanto maior esse período de destreino (YAZIGI, 2009; CIOLAC, 2010).

Diante dos achados deste estudo, bem como da rotina de um indivíduo idoso, sabe-se que em alguns momentos a interrupção do treino para esta população é inevitável, uma vez que limitações físicas (quedas, internações), sociais (problemas familiares, férias de verão) entre outras que não podem ser modificáveis vêm a acontecer. Todavia, quando este indivíduo provém de um programa de exercícios físicos planejados efeitos do destreino podem ser atenuados neste período em que este necessitar de afastamento. Sabe-se que o exercício melhora a qualidade de vida e torna os idosos mais independentes para executar atividades de vida diária (BOSQUET, 2013; ESQUENAZI, et.al., 2014; YAZIGI, 2009).

O tempo de duração, intensidade e a modalidade escolhida são fundamentais para que os benefícios venham a ser observados, estando intimamente associados a um menor risco de desenvolver doenças cardiovasculares e taxa de mortalidade (WISLOFF et. al. 2006).

## 10 CONCLUSÃO

Após a comparação dos momentos de intervenção, notou-se que o grupo TI+TR apresentou redução significativa da PAD e aumento da flexibilidade e da agilidade mesmo no período de destreino. O grupo TR apresentou diminuição da PAD e da CA, e aumento da agilidade e resistência de membros inferiores, também no período de destreino. Já o grupo TC foi eficiente para reduzir a FC e a CA, assim como, aumentar a agilidade também neste período. Por fim, o TC+TR apresentou redução da CA, melhora da agilidade e aumento da força no teste de FPP no destreino.

A partir dos resultados encontrados neste trabalho, sugere-se, portanto que TI+TR é mais eficiente para reduzir os níveis pressóricos e da FC, entretanto, é igual aos demais treinamentos para manutenção das capacidades físicas. Desta forma, são necessários mais estudos para elucidar os resultados encontrados.

## REFERÊNCIAS

- 7ª DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. **Arq Bras Cardiol.** 107.3: 1-103, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010/**ABESO-Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**, 2009.
- ALVES, L. L.; FORJAS F. Influência da intensidade e do volume do treinamento aeróbico na redução da pressão arterial de hipertensos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento.** 15.3: 115-122, 2008.
- AYALA, N.; CARVAJAL, X.; FONSECA, J.; GUZMÁN, A.; MARÍN F. Hacia um nuevo modelo de atención integral de salud. San José, Costa Rica: **Caja Costarricense de Seguro Social.** pág 21, 1998.
- BINDER, E.F., et al. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society,** 50.12: 1921-1928, 2002.
- BORGES, G. M.; CAMPOS, M. B.; SILVA, L. G. DE-CASTRO. Transição da estrutura etária no Brasil: oportunidades e desafios para a sociedade nas próximas décadas. Mudança demográfica no Brasil no século XXI: subsídios para as projeções da população. Rio de Janeiro: **IBGE:** 138-151, 2015.
- BOSQUET, L., et al. Effect of training cessation on muscular performance: A meta-analysis. **Scandinavian journal of medicine & science in sports.** 23.3: e140-e149, 2013.
- CHACHAMOVICH, E. Qualidade de vida em idosos desenvolvimento e aplicação do módulo WHOQOL-OLD e teste do desempenho do instrumento WHOQOL-BREF em uma população idosa brasileira. **Revista da UFRGS,** 2005.
- CIOLAC, E. G.; GARCEZ-LEME L. E.; GREVE J. M. D. Resistance exercise intensity progression in older men. **International journal of sports medicine.** 31.06: 433-438, 2010.
- CIOLAC, E. G.; BRECH, G. C.; GREVE, J. M. D. Age does not affect exercise intensity progression among women. **The Journal of Strength & Conditioning Research.** 24.11: 3023-3031, 2010.
- CIOLAC, E. G., et al. Heart rate response to exercise and cardiorespiratory fitness of young women at high familial risk for hypertension: effects of interval vs continuous training. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation.** 18.6: 824-830, 2011.
- CIOLAC, E. G. High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise? **American journal of cardiovascular disease.** 2.2: 102, 2012.
- CIVINSKI, C.; MONTIBELLER, A.; DE OLIVEIRA, A. L. A importância do exercício físico no envelhecimento. **Revista da UNIFEPE.** 1.09, 2011.

- CORREA, C. S., et al. Effects of strength training and detraining on knee extensor strength, muscle volume and muscle quality in elderly women. **Age** 35.5: 1899-1904, 2013.
- DE PADUA M., A.; DESIDÉRIO, F. Mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil e na região metropolitana de São Paulo: atualização 2011. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 99.2: 755-761, 2012.
- DE PINHO, R. A., et al. Doença arterial coronariana, exercício físico e estresse oxidativo. **Arq Bras Cardiol**. 94.4: 549-55, 2010.
- DEFRONZO, R. A.; ROY E.; MUHAMMAD, A. G. Pathophysiologic approach to therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes. **Diabetes care**. 36.Supplement 2: S127-S138, 2013.
- DEFRONZO, R. A. Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. **Medical Clinics**. 88.4: 787-835, 2004.
- DESROSIERS, J.; BRAVO, G.; HÉBERT, R.; DUTIL E. Normative data for grip strength of elderly man and woman. **Am J Occup Ther**. 49: 637-644, 1995.
- DE VITTA, A. Atividade física e bem-estar na velhice. E por falar em boa velhice. Campinas, SP: **Papirus**: 25-38, 2000.
- DIRETRIZ SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Biênio 2017-2018. Editora Clannad. São Paulo. 2017.
- ESQUENAZI, D. DA SILVA, S. B.; GUIMARÃES, M A. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, 2014.
- FECHINE, B. R. A.; NICOLINO, T. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **InterSciencePlace**. 1.20, 2015.
- GALLAHUE, D. L., OSMUN, J. C.; JACKIE, D. Goodway. Compreendendo o desenvolvimento motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos. **AMGH Editora**, 2013.
- GIBSON, R. S. Principles of Nutritional Assessment. New York: **Oxford University Press**. 162-86, 1990.
- GUIMARAES, G. V., et al. Effects of continuous vs. interval exercise training on blood pressure and arterial stiffness in treated hypertension. **HypertensionResearch**. 33.6: 627, 2010.
- HOEGER, W. W. K.; HOPKINS, D. R. A comparison of the sit and reach and the modified sit and reach in the measurement of flexibility in women. **Research quarterly for exercise and sport**. 63.2: 191-195, 1992.
- HILLMAN, T. E.; NUNES, Q. M.; HORNBY, S. T.; STANGA, Z.; NEAL, K. R.; ROWLANDS, B. J.; ALLISON, S. P, et al. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. **Clin Nutr**. 24(2): 224-8, 2005.
- INSTITUTO BRASIEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Diss**. Universidade Federal de Goiás, Minas Gerais. 2012.

JONES, S. E., CANAVAN, K. S. et al. The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD. **Thorax**, v. 68: n. 1015-1020., 2013.

LOVELL, D. I.; ROSS, C. E.; GASS, C. G. O efeito do treinamento de força e destreinamento de curto prazo na força máxima e a taxa de desenvolvimento de força de homens mais velhos. **Revista européia de fisiologia aplicada**. 109.3: 429-435, 2010.

MATHIAS, S. NAYAK, S.; ISAAC, B. Balance in elderly patients (“the get up and go” test). **ArchPhysMedRehabil.**, v. 67: p. 387-389., 1986

MOTTA, L. B. Processo do envelhecimento. **Saúde do Idoso: a arte de cuidar**. 117-124, 2004.

MUJIKA, I. SABINO, P. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I. **Sports Medicine** . 2000.

NIKSERESHT, M.; MOHAMMAD, R. H.; MEHDI, HEDAYATI. Detraining-induced alterations in adipokines and cardiometabolic risk factors after nonlinear periodized resistance and aerobic interval training in obese men. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**. 41.10: 1018-1025, 2016.

ROSENGREN, A., et al. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11 119 cases and 13 648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. **The Lancet**. 364.9438: 953-962, 2004.

ROSSI, E., SADER, C. S. Envelhecimento do sistema osteoarticular. **Einstein** 6.1: S7-12, 2008.

SALLES G. F.; CARDOSO, C. R.; MUXFELDT, E. S. Prognostic influence of office and ambulatory blood pressures in resistant hypertension. **ArchInternMed**, v. 24, p. 2340–6, 2008.

SHEPHARD, R. J. Envelhecimento, atividade física e saúde. **Envelhecimento, atividade física e saúde**. 2003.

SHERWOOD, L. **Fisiologia humana: das células aos sistemas**. Cengage aprendendo, 2015.

SINGH, N. A.; CLEMENTS, K. M.; FIATARONA, M. A. F. The efficacy of exercise as a long-term antidepressant in elderly subjects: a randomized, controlled trial. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**. 56.8: M497-M504, 2001.

SUKHANOV, S., et al. Angiotensin II, oxidative stress and skeletal muscle wasting. **The American journal of the medical sciences**. 342.2: 143-147, 2011.

SWAIN, D. P., FRANKLIN, B. A. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. **The American journal of cardiology**. 97.1: 141-147, 2006.

TJØNNA, A., E., et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. **Circulation**. 118.4: 346-354, 2008.

TRAPP, E. G., et al. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. **International journal of obesity**. 32.4: 684, 2008.

WEN, C. P., et al. Minimal amount of exercise to prolong life: to walk, to run, or just mix it up?" (2014): 482-484. McArdle, WD, FI Katch e VL Katch. Fisiologia do Exercício Nutrição. **Energia e Desempenho humano**. 7ª ed. 8ª, editor: Guanabara Koogan, 2016.

WILLIAN, D.; MC ARDLE, et al. **Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1061, 2011.

WISLOFF, U.; NILSEN, T. I.; DROYVOLD, W. B.; MORKVED, S.; SLORDAHL, S. A.; VATTEN, L. J. A single weekly bout of exercise may reduce cardiovascular mortality: how little pain for cardiac gain? "The HUNT study, Norway". **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**; v. 13, p. 798-804, 2007.

YÁZIGI, F. G. Efeito de três meses de destreino na capacidade funcional de idosos. **Diss.** 2009.