

TREINAMENTO RESISTIDO PROMOVE BENEFÍCIOS DURANTE OS DIFERENTES TIPOS DE TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA: ESTUDO DE REVISÃO

Weder Alves da Silva¹, Carlos Alexandre Vieira²
 Luan Galvão³, Thaynã Coelho Guimarães³
 Vitor Alves Marques³, Murilo Augusto Soares de Araújo⁴
 Rafael Ribeiro Alves¹

RESUMO

O câncer se refere a um conjunto de mais de 100 doenças, sendo considerado um dos principais problemas de saúde pública. Entre as mulheres, as maiores incidências radicam-se na mama. Apesar dos diferentes tipos de tratamento diminuírem a mortalidade ou aumentarem a sobrevida, esses podem promover inúmeros efeitos colaterais, diminuindo conseqüentemente, a qualidade de vida da paciente. Considerando os diversos benefícios inerentes a prática do treinamento resistido, ele pode ser uma importante estratégia não farmacológica capaz de melhorar a qualidade de vida desses indivíduos durante os diferentes tipos de tratamento. O objetivo do presente estudo consiste em descrever os benefícios da prática do treinamento resistido (TR) em indivíduos durante diferentes estágios/tipos de tratamento contra o câncer de mama. Foi realizado uma revisão de literatura do tipo narrativa, nas bases de dados PubMed e Scielo. Como resultado, foram encontrados 849 artigos, dos quais foram selecionados 11 de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Sendo assim, podemos considerar que a prática do treinamento resistido atenua os efeitos colaterais dos diferentes tipos de tratamento, além de melhorar valências da aptidão física relacionada a saúde como força e condicionamento cardiorrespiratório, contribuindo na diminuição da mortalidade e aumento da sobrevida.

Palavras-chave: Câncer de mama. Treinamento resistido. Tratamentos e câncer de mama.

1-Programa de Pós-graduação em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.

2-Docente na Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás, Brasil.

3-Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Goiás, Brasil.

ABSTRACT

Endured training promotes benefits during different types of breast cancer treatment: review study

Cancer refers to a set of more than 100 diseases and is considered a major public health problem. Among women, the highest incidences are in the breast. Although different types of treatment decrease mortality or increase survival, these can promote lots of side effects, thereby decreasing the quality of life of the patient. Considering the different inherent benefits of resistance training, it can be an important non-pharmacological strategy capable of improving the quality of life of these individuals during different types of treatment. The objective of the present study is to describe the benefits of the practice of resistance training (RT) in individuals during different stages / types of treatment against breast cancer. A literature review of the narrative type was carried out in PubMed and Scielo databases. As a result, 849 articles were found, of which 11 were selected according to the inclusion and exclusion criteria. Thus, we can consider that the practice of resistance training attenuates the side effects of different types of treatment, as well as improving valences of physical fitness related to health such as strength and cardiorespiratory conditioning, contributing to decrease mortality and increase survival.

Key words: Breast cancer. Resistance training. Treatments and breast cancer.

4-Especialização em treinamento personalizado para grupos especiais, Instituto de capacitação profissional - INSAUDE, Brasil.

INTRODUÇÃO

O câncer refere-se a um conjunto de mais de 100 doenças, sendo considerado um dos principais problemas de saúde pública (Desantis e colaboradores, 2015).

Representando mundialmente, milhares de causas de morbidade e mortalidade (Mcguire, 2016).

Os tipos de câncer mais diagnosticados são de pulmão (1,8 milhão), mama (1,7 milhão), intestino (1,4 milhão) e próstata (1,1 milhão), especificamente em mulheres a maior incidência ocorre na mama (25,2%), intestino (9,2%), pulmão (8,7%), colo do útero (7,9%) e estômago (4,8%) (Todua e colaboradores, 2015).

No contexto, o câncer de mama é o tipo de câncer mais comum entre as mulheres, depois do câncer pele não melanoma (INCA, 2017).

No Brasil estimam-se 59.700 novos casos de câncer de mama para cada ano do biênio 2018-2019, com um risco previsto de 56,33 casos a cada 100 mil mulheres (INCA, 2017).

A etiologia do câncer de mama não está totalmente estabelecida, podendo ser considerada multicausal, envolvendo diversos fatores como: má alimentação, consumo exagerado de álcool, tabaco, inatividade física, obesidade, uso de terapia hormonal (contraceptivos), fatores genéticos entre outros (Protani e colaboradores, 2010; INCA, 2017).

Os principais procedimentos para o tratamento do câncer de mama envolvem: cirurgia, quimioterapia, radioterapia e terapia hormonal, podendo ser usados de forma combinada ou isolada (INCA, 2017).

No entanto, apesar de diminuir a mortalidade ou aumentar a sobrevida (Chen e colaboradores, 2016; Seitz, Villarreal, Haff, 2014), o tratamento pode promover inúmeros efeitos colaterais, reduzindo a qualidade de vida do paciente (Santos e colaboradores, 2017).

Dentre os efeitos colaterais mais reportados, destaca-se dores nas articulações, diminuição da densidade mineral óssea, fadiga, linfedema, neuropatias periféricas, alterações na funcionalidade das extremidades superiores (Mutrie e colaboradores, 2012), desequilíbrios emocionais (Irwin, 2009), além de doenças do sistema cardiovascular, disfunção endócrina, diabetes, redução da mobilidade, aumento da incidência de sobrepeso, obesidade, assim como doenças

relacionadas a síndrome metabólica (Alfano, Molfino, Muscaritoli, 2013; Dibaba, Braithwaite, Akinyemiju, 2018; Vance e colaboradores, 2011).

Todavia, o exercício físico pode ser uma utilizado como um recurso não farmacológico, a fim de induzir reduções dos efeitos colaterais decorrentes dos tratamentos do câncer de mama, proporcionando uma melhor qualidade de vida (Lahart e colaboradores, 2015), além de diminuir a incidência de recorrência da doença (Holmes e colaboradores, 2005).

Partindo desse pressuposto, Battaglini e colaboradores (2014) afirmaram que a prática do treinamento resistido (TR) pode ser uma importante ferramenta coadjuvante não farmacológica durante ou após o tratamento, podendo melhorar a força, resistência, aptidão cardiorrespiratória, composição corporal e conseqüentemente a qualidade de vida (Battaglini e colaboradores, 2007, 2014; Christensen e colaboradores, 2014; Ohira e colaboradores, 2006; Thomas e colaboradores, 2017).

Porém, as prescrições de exercícios utilizadas atualmente, em sua maioria seguem as recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte para adultos saudáveis e idosos (ACSM, 2009; Ratamess e colaboradores, 2009).

Dessa forma, o conhecimento sobre a prescrição do TR, de acordo com a manipulação das suas variáveis para diferentes tipos de tratamento, pode contribuir para a promoção e prescrição do TR de forma eficiente e segura.

Entretanto, até o presente momento não foram encontrados estudos de revisão que reportassem os efeitos do TR em diferentes tipos de tratamento do câncer de mama.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo consiste em descrever os benefícios do TR em indivíduos submetidos a diferentes estágios/tipos de tratamento contra o câncer de mama.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa, construído com base na revisão da literatura referente à temática. As bases de dados utilizadas foram: Scientific Electronic Library Online (SciELO) e US National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed).

Nas bases de dados foram utilizadas as seguintes palavras-chaves no idioma inglês: “breast câncer”, “resistance training and treatment breast câncer” and “strength training and treatments” com diferentes combinações de acordo com os sistemas dos bancos de dados.

Como critérios de inclusão, foram utilizados estudos publicados entre os anos de

2013 e 2018, ensaios clínicos, constituídos por intervenções realizadas somente com o TR em diferentes estágios do tratamento.

Artigos publicados fora do recorte temporal, que utilizaram outro tipo de intervenção além do TR e/ou estudos ao qual a metodologia não demonstrava o tipo de exercício utilizado foram excluídos. Conforme figura 1:

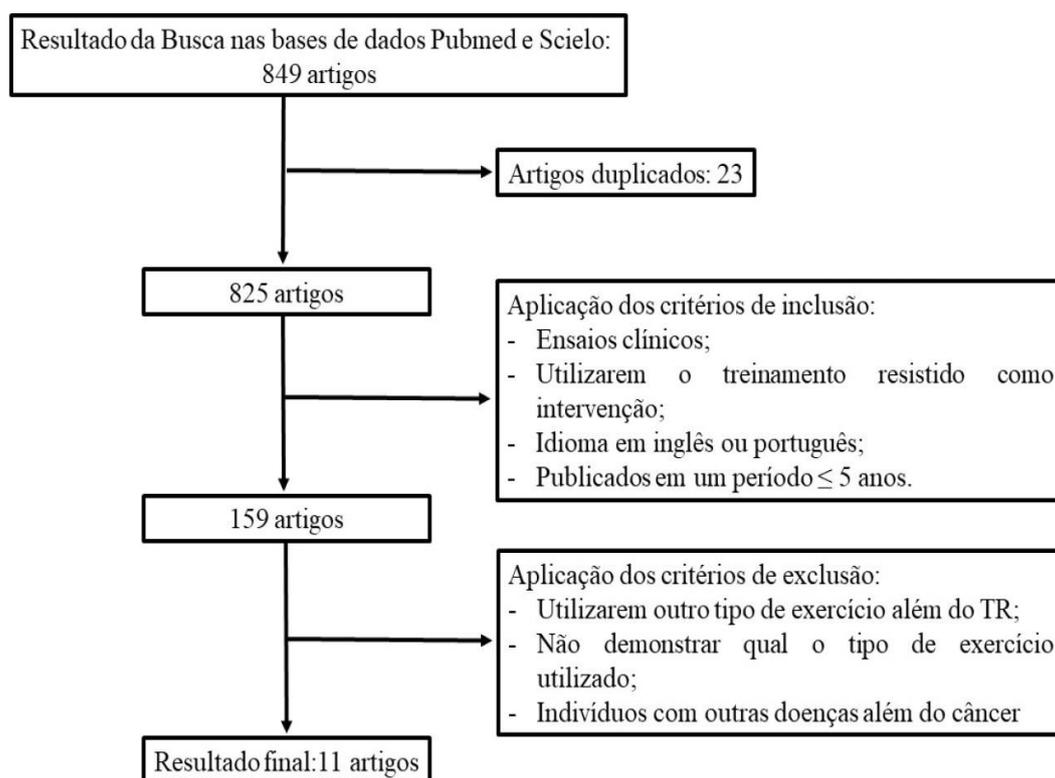


Figura 1 - Fluxograma da seleção dos artigos.

RESULTADOS

Autores	Amostra	Objetivo	Tempo de intervenção	Resultados
Cormie e colaboradores (2013)	62 mulheres com linfedema divididas em dois grupos: TR e grupo controle.	Avaliar diferentes intensidades do TR: Alta (75-85% de 1RM) e Baixa (55-65% de 1RM), na extensão do inchaço, gravidade dos sintomas, função física e qualidade de vida.	Duas sessões semanais durante três meses.	Não encontraram extensão do edema e nem gravidade sintomática independente da carga utilizada (alta ou baixa). Adicionalmente, a força, resistência muscular e a qualidade de vida melhoraram no grupo TR quando comparado ao grupo controle.
Steindorf e colaboradores (2014)	155 mulheres durante o tratamento radioterápico, divididas em dois grupos: TR ou RLX.	Comparar os benefícios do TR ou RLX sobre a fadiga e em possíveis efeitos psicossociais em mulheres sob tratamento radioterápico.	Ambas as intervenções foram realizadas duas vezes por semana em um total de 12 semanas.	O grupo TR melhorou significativamente os níveis de fadiga e alguns componentes (fadiga física) da qualidade de vida se comparado ao grupo RLX.
Schmidt e colaboradores (2015)	101 pacientes com câncer de mama em fase inicial de tratamento quimioterápico divididos em grupo TR ou grupo de relaxamento (RLX).	Comparar os benefícios do TR ou RLX durante a quimioterapia sobre os níveis de fadiga e qualidade de vida.	Ambas as intervenções foram realizadas duas vezes por semana durante 12 semanas.	O TR resistido demonstrou atenuar os decréscimos na fadiga total, física e na qualidade de vida. No entanto, o grupo de RLX obteve piores nesses marcadores.

Adams e colaboradores (2016)	200 mulheres divididas em três grupos: TR, Treinamento aeróbio (TA) e cuidados habituais.	Comparar os efeitos do TR e treinamento aeróbio sobre a sarcopenia, dinapenia e qualidade de vida de mulheres durante a quimioterapia.	Três sessões semanais durante 17 semanas.	A prática do TR melhorou o quadro de sarcopenia e da dinapenia em maior magnitude no grupo TR quando comparado ao grupo TA.
Buchan e colaboradores (2016)	41 mulheres com linfedema divididas em dois grupos de exercícios: TR e treinamento aeróbio (TA).	Comparar os efeitos do TR e TA na extensão e gravidade do linfedema, adaptações neuromusculares (força, resistência), aptidão física, composição corporal e qualidade de vida.	12 semanas de intervenções. Composto por duas sessões semanais nas primeiras quatro semanas e uma sessão semanal a partir da quinta semana.	Foi demonstrado aumento da aptidão física, resistência muscular e qualidade de vida em ambos os grupos. No entanto, o aumento da força de membros superiores foi superior no grupo TR. Além disso, não foram demonstradas alterações na gravidade do linfedema em ambos os grupos.
Cormie e colaboradores (2016)	21 mulheres com linfedema decorrente do câncer de mama.	Comparar as respostas inflamatórias agudas do TR com diferentes cargas de treinamento (baixa, moderada e alta) sobre a magnitude do linfedema e sintomas associados.	Foi realizado coleta de dados de forma transversal, ou seja, não ocorreu intervenção.	Não foi encontrado diferenças entre as variáveis: creatina quinase, proteína C-reativa, interleucina-6 e fator de necrose tumoral- α , além disso, não foram encontradas diferenças entre os escores de gravidade dos sintomas e inchaço do braço, independente da intensidade.
Hagstrom e colaboradores (2016a)	39 mulheres sobreviventes do câncer de mama divididas em grupo TR e controle (não praticavam o TR).	Avaliar os benefícios da prática do TR na qualidade de vida e fadiga.	Três sessões semanais durante 16 semanas.	Somente o grupo TR obteve melhorias significativas nos escores relacionados a fadiga e qualidade de vida.
Hagstrom e colaboradores (2016b)	39 mulheres divididas em dois grupos: TR ou Controle.	Determinar os efeitos do treinamento resistido (TR) em marcadores inflamatórios e função imune em sobreviventes de câncer de mama.	Três vezes por semana durante 16 semanas.	Aumento da força de membros inferiores e superiores e diminuição dos marcadores inflamatórios apenas no grupo TR.
Schmidt e colaboradores (2016)	103 mulheres divididas em dois grupos: TR ou RLX.	Avaliar as respostas do TR sobre parâmetros inflamatórios, fadiga, dor e sintomas depressivos durante a radioterapia.	Dois vezes por semana durante 12 semanas.	As avaliações demonstraram aumento em citocinas (IL-6 e IL-6 / IL-1ra) pró-inflamatórias após a radioterapia no grupo RLX. No entanto, esse aumento foi atenuado no grupo submetido ao TR.
Benton, Schlairet (2017)	17 mulheres sobreviventes do câncer de mama com mastectomia unilateral do lado esquerdo ou direito.	Verificar o efeito do TR sobre parâmetros de desequilíbrio da força entre os membros superiores.	Dois sessões semanais durante oito semanas.	Aumento da força de ambos os braços e redução do desequilíbrio entre os membros.
Wiskeman e colaboradores (2017)	146 pacientes submetidos à radioterapia divididas em dois grupos: TR e Controle.	Avaliar os efeitos da prática do TR sobre o desempenho de força em pacientes submetidas a radioterapia.	Dois sessões semanais durante 12 semanas.	Foram constatados aumentos da força de membros inferiores e superiores no grupo TR, mas não no grupo controle. Adicionalmente, ocorreu um maior aumento de força no membro operado das avaliadas quando comparado ao não operado.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve o objetivo de descrever os benefícios do TR em indivíduos submetidos a diferentes estágios/tipos de tratamento contra o câncer de mama.

A revisão sugere efeitos positivos da prática do TR como método não farmacológico para redução dos efeitos colaterais e aumento da qualidade de vida durante os diversos tipos de tratamento.

A fadiga é um dos principais efeitos colaterais ocasionados pelo tratamento do câncer de mama, diminuindo a qualidade de vida e aumentando o índice de

morbimortalidades (Curt e colaboradores, 2000).

No entanto, existem evidências que a prática do TR atenua a fadiga (Gebruers e colaboradores, 2018).

Schmidt e colaboradores (2015) verificaram que a realização de 12 semanas de TR duas vezes por semana foi capaz de suprimir o surgimento da fadiga em indivíduos durante o tratamento quimioterápico, o que não ocorreu nos indivíduos que não praticavam o TR.

Adicionalmente, Hagstrom e colaboradores (2016a) verificaram que após 16 semanas de TR realizado três vezes por semana, em mulheres sobreviventes ao

câncer de mama, reduziram significativamente os escores relacionado a fadiga, assim como a qualidade de vida quando comparado ao grupo controle que não praticou exercício.

No entanto, Reis e colaboradores (2018) não constataram redução da fadiga em mulheres com câncer de mama praticando TA juntamente com o TF, corroborando com achados anteriores utilizando uma estratégia similar, sendo assim, podemos considerar que o TR praticado isoladamente pode proporcionar melhores resultados na diminuição ou prevenção da fadiga.

Sabendo que os tratamentos oncológicos podem reduzir a força neuromuscular (Hanson, Hurley, 2011), e que essa valência física é um importante marcador de saúde e sobrevivência (Dankel, Loenneke, Loprinzi, 2016), capaz de reduzir os riscos de mortalidade por todas as causas (Artero e colaboradores, 2011), algumas pesquisas verificaram o efeito da prática do TR sobre a força neuromuscular.

Nesse sentido, Wiskemann e colaboradores (2017) avaliaram o comportamento da força de pacientes submetidos a prática do TR durante a radioterapia por 12 semanas, constatando ao final do estudo um aumento significativo da força de membros superiores e inferiores, inclusive do membro operado.

Em outro estudo, Benton e colaboradores (2017) avaliaram os efeitos do TR no desequilíbrio de força entre os membros superiores em sobreviventes do câncer de mama com mastectomia cirúrgica do lado dominante, após oito semanas de treinamento os indivíduos obtiveram aumento de força, assim como reverteram o desequilíbrio.

Alguns estudos ainda demonstram que além do aumento de força, o TR pode contribuir para melhoras na capacidade funcional e ganhos de massa muscular (Battaglini e colaboradores, 2014).

Porém, outros estudos destacam o aumento do sobrepeso/obesidade após o diagnóstico do câncer de mama, aumentando assim as chances de complicações e/ou recidiva ao término do tratamento (Irwin e colaboradores, 2005).

Apesar de existirem evidências do TR associado com outros tipos de exercício sobre o controle e redução da gordura corporal (Paoli, Moro, Bianco, 2015).

Não encontramos nessa revisão, estudos que tenham utilizado somente o TR como intervenção.

Sendo assim, ainda não temos conhecimento sobre os benefícios TR nos parâmetros de composição corporal relacionados ao sobrepeso e obesidade em pacientes oncológicos.

Entretanto, nossa revisão demonstra que o TR pode impedir o aumento das citocinas inflamatórias, além de melhorar o sistema imunológico, demonstrando que esse tipo de intervenção pode reduzir o estado de inflamação sistêmica do paciente e proporcionar benefícios ao sistema imunológico durante o tratamento.

Schmidt e colaboradores (2016), avaliaram durante 12 semanas indivíduos com câncer de mama submetidos a radioterapia, apesar do aumento significativo nas citocinas pró-inflamatórias no grupo sedentários, não foi encontrado alterações nos indivíduos que praticaram o TR nesse período, corroborando com os achados de Hagstrom e colaboradores (2016b) que além de não encontrar alterações nas citocinas, demonstrou melhoras nos parâmetros imunológicos e na força neuromuscular após 16 semanas de intervenção.

Apesar do senso comum preconizar que a prática do TR pode induzir ou aumentar a gravidade do linfedema, nossa revisão não encontrou evidências científicas para respaldar esse dogma.

Cormie e colaboradores, (2013) avaliaram a influência da carga utilizada no TR sobre a extensão e/ou agravamento do linfedema em mulheres acometidas pelo câncer de mama.

Ao comparar duas intensidades distintas, sendo alta (75-85% de 1RM) e baixa (55-65% de 1RM), não foi reportado agravamento do linfedema, independente da carga utilizada.

Adicionalmente, Buchan e colaboradores (2016) compararam os efeitos do TR e TA na extensão do linfedema e outras variáveis (força, aptidão física, composição corporal e qualidade de vida).

Ambas as intervenções proporcionaram benefícios as praticantes, sem complicações inerentes a extensão ou agravamento do linfedema. Portanto, não existem evidências para restringir a prática do TR por indivíduos portadores e/ou que estão em um estado de risco de desenvolvimento de linfedema (Cheema e colaboradores, 2014), independente da carga utilizada (Cormie e colaboradores, 2016).

Sendo assim, as melhorias dos fatores relacionados à saúde dos indivíduos em tratamento, sejam eles de cunho fisiológico ou psicológico, refletem benefícios na qualidade de vida (Montazeri, 2008).

Nesse sentido, nossos resultados demonstram efeitos positivos, independentemente do tipo de tratamento.

CONCLUSÃO

Baseado nos resultados dessa revisão, a prescrição do TR pode ser realizada como estratégia não farmacológica, concomitantemente com os diferentes tipos de tratamento contra o câncer de mama abordados nesse estudo.

Dentre os benefícios evidenciados pela prática do TR, destacam-se em maior magnitude a diminuição da fadiga crônica, melhora da composição corporal através do aumento e/ou manutenção da massa muscular, além de aumentos da força, funcionalidade e aspectos emocionais, sem agravamento ou acometimento de linfedema.

Entretanto, nossos resultados não podem ser extrapolados para indivíduos com outros tipos de câncer e/ou situações. Desse modo, nós sugerimos a realização de novos estudos para verificar os benefícios do TR nesses quesitos.

REFERENCIAS

1-Adams, S.C.; Segal, R.J.; MacKenzie, D.C.; Vallerand, J.R.; Morielli, A.R.; Mackey, J.R.; Gelmon, K.; Friedenreich, C.M.; Reid, R.D.; Courneya, K.S. Impact of resistance and aerobic exercise on sarcopenia and dynapenia in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*. Vol. 158. Num. 3. 2016. p. 497-507.

2-Alfano, C.M.; Molino, A.; Muscaritoli, M. Interventions to promote energy balance and cancer survivorship: Priorities for research and care. *Cancer*. Vol. 119. Num. 11. 2013. p. 2143-2150.

3-American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 41. Num. 3. 2009. p. 687-708.

4-Artero, E.G.; Lee, D.; Ruiz, J.R.; Sui, X.; Ortega, F.B.; Church, T.S.; Lavie, C.J.; Castillo, M.J.; Blair, S.N. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *Journal of the American College of Cardiology*. Vol. 57. Num. 18. 2011. p. 1831-1837.

5-Battaglini, C.L.; Bottaro, M.; Denneby, C.; Rae, L.; Shields, E.; Kirk, D.; Hackney, A. The effects of an individualized exercise intervention on body composition in breast cancer patients undergoing treatment. *Sao Paulo Medical Journal*. Vol. 125. Num. 1. 2007. p. 22-28.

6-Battaglini, C.L.; Mills, R.C.; Phillips, B.L.; Lee, J.T.; Story, C.E.; Nascimento, M.G.B.; Hackney, A.C. Twenty-five years of research on the effects of exercise training in breast cancer survivors: A systematic review of the literature. *World journal of clinical oncology*. Vol. 5. Num. 2. 2014. p. 177-190.

7-Benton, M.J.; Schlairet, M.C. Upper Extremity Strength Imbalance after Mastectomy and the Effect of Resistance Training. *Sports Medicine International Open*. Vol. 1 Num. 05. 2017. p. E158-E163.

8-Buchan, J.; Janda, M.; Box, R.; Schmitz, K.; Hayes, S. A randomized trial on the effect of exercise mode on breast cancer-related lymphedema. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 48. Num. 10. 2016. p. 1866-1874.

9-Cheema, B.S.; Kilbreath, S.L.; Fahey, P.P.; Delaney, G.P.; Atlantis, E. Safety and efficacy of progressive resistance training in breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Research and Treatment*. Vol. 148. Num. 2. 2014. p. 249-268.

10-Chen, Z.L.; Shen, Y.W.; Li, S.T.; Li, C.L.; Zhang, L.X.; Yang, J.; Lv, M.; Lin, Y.Y.; Yang, J. The efficiency and safety of trastuzumab and lapatinib added to neoadjuvant chemotherapy in Her2-positive breast cancer patients: A randomized meta-analysis. *OncoTargets and Therapy*. Vol. 9. 2016. p. 3233-3247.

11-Christensen, J.F.; Jones, L.W.; Tolver, A.; Jorgensen, L.W.; Andersen, J.L.; Adamsen, L.; Hojman, P.; Nielsen, R.H.; Rorth, M.;

- Daugaard, G. Safety and efficacy of resistance training in germ cell cancer patients undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial. *British journal of cancer*. Vol. 111. Num. 1. 2014. p. 8-16.
- 12-Cormie, P.; Pumpa, K.; Galvão, J.; Turner, E.; Spry, N.; Saunders, C.; Zissiadis, Y.; Newton, R.U. Is it safe and efficacious for women with lymphedema secondary to breast cancer to lift heavy weights during exercise: A randomised controlled trial. *Journal of Cancer Survivorship*. Vol. 7. Num. 3. 2013. p. 413-424.
- 13-Cormie, P.; Singh, B.; Hayes, S.; Peake, J.M.; Galvão, D.A.; Taaffe, D.R.; Spry, N.; Nosaka, K.; Cornish, B.; Schmitz, K.H.; Newton, R.U. Acute Inflammatory Response to Low-, Moderate-, and High-Load Resistance Exercise in Women with Breast Cancer-Related Lymphedema. *Integrative Cancer Therapies*. Vol. 15. Num. 3. 2016. p. 308-317.
- 14-Curt, G.A.; Breitbart, W.; Cella, D.; Groopman, J.E.; Horning, S.J.; Itri, L.M.; Johnson, D.H.; Miaskowski, C.; Scherr, S.L.; Portenoy, R.K.; Vogelzang, N.J. Impact of Cancer-Related Fatigue on the Lives of Patients: New Findings From the Fatigue Coalition. *The Oncologist*. Vol. 5. Num. 5. 2000. p. 353-360.
- 15-Dankel, S.J.; Loenneke, J.P.; Loprinzi, P.D. Association dose-dépendante entre les activités musculaires de force et la mortalité toute cause : étude en cohorte prospective au sein d'une population adulte américaine. *Archives of Cardiovascular Diseases*. Vol. 109. Num. 11. 2016. p. 626-633.
- 16-Desantis, C.E.; Bray, F.; Ferlay, J.; Lortet-Tieulent, J.; Anderson, B.O.; Jemal, A. International variation in female breast cancer incidence and mortality rates. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*. Vol. 24. Num. 10. 2015. p. 1495-1506.
- 17-Dibaba, D. T.; Braithwaite, D.; Akinyemiju, T. Metabolic syndrome and the risk of breast cancer and subtypes by race, menopause and BMI. *Cancers*. Vol. 10. Num. 9. 2018. p. 299-311.
- 18-Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro. INCA. 2017.
- 19-Gebruers, N.; Camberlin, M.; Theunissen, F.; Tjalma, W.; Verbelen, H.; Soom, T.V.; Breda, E.V. The effect of training interventions on physical performance, quality of life, and fatigue in patients receiving breast cancer treatment: a systematic review. *Supportive Care in Cancer*. Vol. 27. Num. 1. 2018. p. 109-122.
- 20-Hagstrom, A.D.; Marshall, P.W.M.; Lonsdale, C.; Cheema, B.S.; Fiatarone Singh, M.A.; Green, S. Resistance training improves fatigue and quality of life in previously sedentary breast cancer survivors: a randomised controlled trial. *European Journal of Cancer Care*. Vol. 25. Num. 5. 2016a. p. 784-794.
- 21-Hagstrom, A.D.; Marshall, P.W.M.; Lonsdale, C.; Papalia, S.; Cheema, B.S.; Toben, C.; Baune, B.T.; Fiatarone Singh, M.A.; Green, S. The effect of resistance training on markers of immune function and inflammation in previously sedentary women recovering from breast cancer: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*. Vol. 155. Num. 3. 2016b. p. 471-482.
- 22-Hanson, E.D.; Hurley, B.F. Intervening on the side effects of hormone-dependent cancer treatment: The Role of strength training. *Journal of Aging Research*. Vol. 2011. p.1-8.
- 23-Holmes, M.D.; Chen, W.Y.; Feskanich, D.; Kroenke, C.H.; Colditz, G.A. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *Jama*. Vol. 293. Num. 20. 2005. p. 2479-2486.
- 24-Irwin, M.L.; McTiernan, A.; Baumgartner, R.N.; Baumgartner, K.B.; Bernstein, L.; Gilliland, F.D.; Ballard-Barbash, R. Changes in body fat and weight after a breast cancer diagnosis: Influence of demographic, prognostic, and lifestyle factors. *Journal of Clinical Oncology*. Vol. 23. Num. 4. 2005. p. 774-782.
- 25-Irwin, M.L. Physical activity interventions for cancer survivors. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 43. Num. 1. 2009. p. 32-38.
- 26-Lahart, I.M.; Metsios, G.S.; Nevill, A.M.; Carmichael, A.R. Physical activity, risk of death

- and recurrence in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Acta Oncologica*. Vol. 54. Num. 5. 2015. p. 635-654.
- 27-Mcguire, S. *World Cancer Report 2014*. Geneva, Switzerland: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, WHO Press, 2015. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*. Vol. 7. Num. 2. 2016. p. 418-419.
- 28-Montazeri, A. Health-related quality of life in breast cancer patients: A bibliographic review of the literature from 1974 to 2007. *Journal of Experimental and Clinical Cancer Research*. Vol. 27. Num. 1. 2008. p. 1-31.
- 29-Mutrie, N.; Campbell, A.; Barry, S.; Hefferon, K.; McConnachie, A.; Ritchie, D.; Tovey, S. Five-year follow-up of participants in a randomised controlled trial showing benefits from exercise for breast cancer survivors during adjuvant treatment. Are there lasting effects? *Journal of Cancer Survivorship* Vol. 6, Num. 4. 2012. p. 420-430.
- 30-Ohira, T.; Schmitz, K.; Ahmed, R.L.; Yee, D. Effects of weight training on quality of life in recent breast cancer survivors. *Cancer*. Vol. 106. Num. 9. 2006. p. 2073-2086.
- 31-Paoli, A.; Moro, T.; Bianco, A. Lift weights to fight overweight. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. Vol. 35. Num. 1. 2015. p. 1-6.
- 32-Protani, M.; Coory, M.; Martin, J.H. Effect of obesity on survival of women with breast cancer: Systematic review and meta-Analysis. *Breast Cancer Research and Treatment*. Vol. 123. Num. 3. 2010. p. 627-635.
- 33-Ratamess, N.A.; Alvar, B.A.; Evetoch, T.E.; Housh, T.J.; Kibler, W.B.; Kraemer, W.J., Triplett, T. *Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults*. Medicine & Science in Sports & Exercise By The American College of Sports Medicine. Vol. 41. Num. 3. 2009. p. 687-708.
- 34-Reis, A.D.; Pereira, P.T.V.T.; Diniz, R.R.; Castro Filha, J.G.L.; Santos, A.M.; Ramallo, B.T.; Alves Filho, F.A.; Navarro, F.; Garcia, J.B.S. Effect of exercise on pain and functional capacity in breast cancer patients. *Health and Quality of Life Outcomes*. Vol. 16. Num. 1. 2018. p. 1-10.
- 35-Santos, W.D.N.; Gentil, P.; Moraes, R.F.; Ferreira-Junior, J.B.; Campos, M.H.; Lira, C.A.B.; Freitas-Junior, F.; Bottaro, M.; Vieira, C.A. Chronic Effects of Resistance Training in Breast Cancer Survivors. *BioMed research international*. Vol. 2017. 2017. p. 1-18.
- 36-Schmidt, M.E.; Wiskemann, J.; Armbrust, P.; Schneeweiss, A.; Ulrich, C.M.; Steindorf, K. Effects of resistance exercise on fatigue and quality of life in breast cancer patients undergoing adjuvant chemotherapy: A randomized controlled trial. *International Journal of Cancer*. Vol. 137. Num. 2. 2015. p. 471-480.
- 37-Schmidt, M.E.; Meynköhn, A.; Habermann, N.; Wiskemann, J.; Oelmann, J.; Hof, H.; Wessels, S.; Klassen, O.; Debus, J.; Potthoff, K.; Steindorf, K.; Ulrich, C.M. Resistance Exercise and Inflammation in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Radiation Therapy: Mediation Analysis from a Randomized, Controlled Intervention Trial. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*. Vol. 94. Num. 2. 2016. p. 329-337.
- 38-Seitz, L.B.; Villarreal, E.S.D.; Haff, G.G. The temporal profile of postactivation potentiation is related to strength level. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 28. Num. 3 2014. p. 706-715.
- 39-Steindorf, K.; Schmidt, M.E.; Klassen, O.; Ulrich, C.M.; Oelmann, J.; Habermann, N.; Beckhove, P.; Owen, R.; Debus, J.; Wiskemann, J.; Potthoff, K. Randomized, controlled trial of resistance training in breast cancer patients receiving adjuvant radiotherapy: Results on cancer-related fatigue and quality of life. *Annals of Oncology*. Vol. 25. Num. 11. 2014. p. 2237-2243.
- 40-Thomas, G.A.; Cartmel, B.; Harrigan, M.; Fiellin, M.; Capozza, S.; Zhou Y.; Ercolano, W.; Gross, C.P.; Hershman, D.; Ligibel, J.; Schmitz, K.; Li, F.Y.; Sanft, T.; Irwin, M.L. The effect of exercise on body composition and bone mineral density in breast cancer survivors taking aromatase inhibitors. *Obesity*. Vol. 25. Num. 2. 2017. p. 346-351.

41-Todua, F.; Gagua, R.; Maglakelidze, M.; Maglakelidze, D. Cancer incidence and mortality - Major patterns in GLOBOCAN 2012, worldwide and Georgia. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. Vol. 9. Num. 1. 2015. p. 168-173.

42-Vance, V.; Mourtzakis, M.; McCargar, L.; Hanning, R. Weight gain in breast cancer survivors: Prevalence, pattern and health consequences. Obesity Reviews. Vol. 12. Num. 4. 2011. p. 282-294.

43-Wiskemann, J.; Schmidt, M.E.; Klassen, O.; Debus, J.; Ulrich, C.M.; Potthoff, K.; Steindorf, K. Effects of 12-week resistance training during radiotherapy in breast cancer patients. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. Vol. 27. Num. 11. 2017. p. 1500-1510.

E-mail dos autores:

proffweder@gmail.com

vieira11@gmail.com

luangalvaof@gmail.com

thayna_guimaraes008@hotmail.com

vitor_alvesmarques@hotmail.com

prof.muriloaugusto@gmail.com

alves.rafael.ribeiro@gmail.com

Autor correspondente:

Weder Alves da Silva.

Faculdade de Nutrição-FANUT.

Universidade Federal de Goiás-UFG.

Rua 227, Quadra 68, s/nº, Setor Leste

Universitário.

Goiânia, Goiás, Brasil.

CEP: 74.605-080.

Recebido para publicação 20/05/2019

Aceito em 16/08/2019