



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

GIOVANNI LUIZ BRANCO CARLOS

**REVISÃO NARRATIVA SOBRE A INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NO
SISTEMA IMUNOLÓGICO E NA QUALIDADE DE VIDA DE MULHERES
DIAGNOSTICADAS COM CÂNCER DE MAMA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

GIOVANNI LUIZ BRANCO CARLOS

**REVISÃO NARRATIVA SOBRE A INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NO
SISTEMA IMUNOLÓGICO E NA QUALIDADE DE VIDA DE MULHERES
DIAGNOSTICADAS COM CÂNCER DE MAMA**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Ana Lisa do Vale Gomes

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Carlos, Giovanni Luiz Branco.

Revisão narrativa sobre a influência do exercício físico no sistema imunológico e na qualidade de vida de mulheres diagnosticadas com câncer de mama / Giovanni Luiz Branco Carlos. - Vitória de Santo Antão, 2022.

24 p.

Orientador(a): Ana Lisa do Vale Gomes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Educação Física - Bacharelado, 2022.

1. Câncer de mama. 2. Exercício físico. 3. Imunologia. I. Gomes, Ana Lisa do Vale. (Orientação). II. Título.

GIOVANNI LUIZ BRANCO CARLOS

**REVISÃO NARRATIVA SOBRE A INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NO
SISTEMA IMUNOLÓGICO E NA QUALIDADE DE VIDA DE MULHERES
DIAGNOSTICADAS COM CÂNCER DE MAMA**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 07/10/2022

BANCA EXAMINADORA

Profº. Marcelus Brito de Almeida

Profº. Dr. Ewerton Fylype de Araújo Silva

Danielly Alves Mendes Barbosa

Profº. Dr. Ana Lisa do Vale Gomes (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Objetivo é descrever os aspectos sobre a influência do exercício físico no sistema imunológico e na qualidade de vida de mulheres diagnosticadas com câncer de mama. Método: revisão narrativa da literatura cuja as bases de dados utilizadas foram PubMed e SciELO. Como critério de inclusão empregou-se artigos com idioma português ou inglês publicados nos últimos dez anos. Sendo excluídos estudos classificados como teses, dissertações, carta ao editor e relato de caso. Resultados: nesta pesquisa, foram encontrados 60 estudos, destes, após a aplicação dos critérios de inclusão estabelecidos previamente, selecionou-se 10 artigos. Discussão: observou-se de maneira geral, que prática de exercícios físicos de forma regular é essencial para manutenção da saúde, já que permite uma resposta imunológica adequada, leva ao fortalecimento do sistema cardiovascular e respiratório, além de melhorar o perfil lipídico do indivíduo que o pratica. Conclusão: o exercício físico tem efeitos positivos na estratégia preventiva ou terapêutica contra o câncer de mama.

Palavras-chave: câncer de mama; exercício físico; imunologia.

ABSTRACT

Objective: to describe aspects of the influence of physical exercise on the immune system and quality of life of women diagnosed with breast cancer. Method: narrative review of the literature whose databases used were PubMed and SciELO. As inclusion criteria, articles in Portuguese or English published in the last ten years were used. Studies classified as theses, dissertations, letter to the editor and case report were excluded. Results: in this research, 60 studies were found, of which, after applying the previously established inclusion criteria, 10 articles were selected. Discussion: it was generally observed that the practice of physical exercises on a regular basis is essential for health maintenance, as it allows an adequate immune response, leads to the strengthening of the cardiovascular and respiratory system, in addition to improving the lipid profile of the individual who practice it. Conclusion: physical exercise has positive effects on the preventive or therapeutic strategy against breast cancer.

Keyword: breast cancer; physical exercise; immunology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	9
2.1 Câncer de mama e exercício físico.....	9
2.2 Sistema imunológico e exercício físico.....	10
3 OBJETIVOS	12
3.1 Objetivo Geral	12
3.2 Objetivos Específicos.....	12
4 METODOLOGIA.....	13
5 RESULTADOS	14
6 DISCUSSÃO	19
6.1 Exercício físico e células Natural Killer.....	19
6.2 Efeitos anti-inflamatórios do exercício físico	20
6.3 Exercício físico e qualidade de vida de mulheres com câncer de mama	20
7 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

O câncer configura-se como principal problema de saúde pública no mundo estando entre as quatro principais causas de morte prematura. Para o Brasil, a estimativa para cada ano do triênio 2020-2022 aponta que ocorrerão 625 mil casos novos de câncer (INCA, 2019).

O Câncer de mama tornou-se um dos maiores vilões para a saúde das mulheres, levando-as a um cansaço físico e mental, muito relacionado à prevalência da mortalidade. Classificado como o diagnóstico mais comum, atualmente estima-se mais de 1,7 milhões de casos e 520.000 mortes no mundo. Nota-se uma menor incidência em países europeus (centro), América latina e caribe, Ásia e África, enquanto EUA, Europa (Norte e Oeste), Nova Zelândia e Austrália apresentam maiores taxas de incidência de câncer mamário, porém, observa-se que parte da África e Sul asiático apresentam a maior taxa de mortalidade, enquanto EUA, Nova Zelândia, Austrália e Europa (Norte e Oeste) possuem menores índices (PUDKASAM et al., 2017).

No Brasil, o câncer de mama é o mais incidente em mulheres de todas as regiões, com taxas mais altas nas regiões Sul e Sudeste. Para o ano de 2022, foram estimados 66.280 casos novos, o que representa uma taxa ajustada de incidência de 43,74 casos por 100 mil mulheres (INCA, 2019).

Mulheres a partir dos 50 anos de idade, têm maior risco de desenvolverem câncer de mama devido ao acúmulo de exposições ao longo da vida e as próprias alterações biológicas com o envelhecimento que aumentam, de modo geral, esse risco. Somado a isso, a inatividade física é considerada um fator de risco para o desenvolvimento do câncer (WHO, 2018).

A comunidade científica tem discutido a aplicação do exercício físico como estratégia não farmacológica para prevenção da doença e reabilitação de indivíduos durante e após o tratamento. Tal interesse deve-se ao fato de o exercício físico minimizar processos degenerativos associados ao câncer, promover alterações comportamentais ligadas ao bem estar e redução de riscos de reincidência da doença, além de melhorar os aspectos psicossociais. (VALENTI et al., 2008).

A deterioração da capacidade física e a redução dos níveis de atividade, são causas diretamente relacionadas ao acometimento do organismo pelo câncer de mama, juntamente com as fases de tratamento (BROWALL et al., 2018). À vista disso, os exercícios físicos tornam-se uma estratégia relevante no combate, pois podem afetar os hormônios metabólicos através da redução da adiposidade e, assim, limitar o crescimento e a proliferação das células tumorais do câncer de mama (PALESH et al., 2018).

Ademais, o exercício físico é efetivo na diminuição da incidência do câncer mamário. Promovendo o aumento na quantidade e função de células, como, natural Killer (NK), sendo estas fortemente efectoras diante do patógeno e imunovigilância do câncer, em até cinco vezes (PUDKASAM et al., 2017).

Dessa forma, o presente estudo tem como relevância ampliar o conhecimento acerca da temática, influência do exercício físico no sistema imunológico e na qualidade de vida de mulheres diagnosticadas com câncer de mama. Proporcionando maiores evidências sobre os benefícios do exercício físico como tratamento adjunto não farmacológico no tratamento ao câncer de mama.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Câncer de mama e exercício físico

Câncer é um termo geral dado para um grupo de mais de cem doenças. Há vários tipos, porém, todos possuem a mesmas características de início, crescimento e multiplicação desordenada de células (CASTRO FILHA et al., 2013). É a principal causa de morte e importante barreira para a expectativa de vida mundial. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que seja a primeira ou segunda maior causa de morte em mais de 50% dos países, sendo o câncer de mama um dos mais comuns. (OMS, FOLHA DE DADOS DE ATIVIDADE FÍSICA, 2006).

O diagnóstico juntamente com os efeitos colaterais causados pelos diversos tratamentos, gera um significativo impacto psicológico e emocional como o medo, receio e autonegação. Somando-se, ainda, ao preconceito, sentimento de desvalorização e os efeitos físicos como a fraqueza muscular e indisposição, entre outros (VULCKZAK et al., 2022).

Nesse contexto, o exercício físico caracteriza-se como uma atividade planejada e estruturada, tendo por objetivo a melhora dos componentes físicos, bem como a estrutura muscular, equilíbrio, flexibilidade. Pode-se incluir, ainda, benefícios para o sistema imune, uma vez que as células imunológicas sofrem alterações quando imposta ao estresse da atividade física (WENNERBERG et al., 2020).

Por conseguinte, os exercícios físicos tornam-se uma estratégia relevante no combate ao câncer, pois podem afetar os hormônios metabólicos através da redução da adiposidade e, assim, limitar o crescimento e a proliferação das células tumorais do câncer de mama (PALESH et al., 2018).

Consequentemente, entende-se que a combinação dos exercícios é significativamente associada aos melhores resultados para a saúde e qualidade de vida dessas pacientes (AN et al., 2020). Tendo em vista que, o treinamento físico modula a oxidação corporal de macronutrientes para oxidação quase exclusiva de carboidratos e reduz o crescimento do tumor, a compreensão dos efeitos antitumorigênicos traz respostas em relação às transformações metabólicas no câncer de mama (VULCZAK et al., 2020).

À vista disso, o exercício físico melhora as capacidades funcionais do indivíduo no tratamento ao câncer de mama, resultando em uma taxa de sobrevivência favorável. (DEL-ROSAL-JURADO, 2020). Salienta-se, ainda que intervenções com exercícios físicos resultam em efeitos na saúde física e mental proporcionando melhoras na qualidade de vida, gerando ganho de força e diminuição da fadiga (ANZENEDER, 2020).

2.2 Sistema imunológico e exercício físico

O sistema imunológico é composto por diversos órgãos, células e moléculas com a finalidade de defender o organismo, de forma adaptável, contra agentes infecciosos ou não infecciosos, e manter a homeostase corpórea (BONIFÁCIO et al, 2021). Este sistema complexo é mantido devido as ações de células imunes, que agem de diferentes formas nos mecanismos e tipos de respostas inatas ou adaptativas e, também, pelo sistema complemento (TOTSCH; SORGE, 2017; HALL, 2017; BARRETT et al., 2014).

Proteínas do sistema complemento realizam a opsonização do patógeno através da quimiotaxia, induzindo respostas de células imunes, podendo ser inatas ou adaptativas. Fagócitos, células NK, eosinófilos, basófilos e mastócitos compõem o sistema imune inato, enquanto o adaptativo é composto pelos linfócitos T (CD4 e CD8) e B (NOGUEIRA; LIMA, 2018).

O exercício físico gera um estresse no organismo e ocasiona a perda da homeostase, situação comum devido a diversas alterações sofridas pelo corpo. Na fase aguda do câncer de mama, uma sessão de exercício gera efeitos no organismo podendo ser imediatos ou tardio, este podendo ser no interstício de 24 à 72 horas (NOGUEIRA; LIMA 2018).

Os efeitos imediatos correspondem ao aumento da frequência cardíaca, e ventilação pulmonar, enquanto no efeito tardio observa-se mudanças imunológicas mais específicas como a leucocitose devido a secreção de catecolamina que ocorre durante o processo. Substancia essa que induz o aumento de neutrófilos e células NK (NOGUEIRA; LIMA 2018). Logo, o exercício físico é um fator protetor contra o câncer de mama, por regular o comportamento dos macrófagos, quimiotaxia e atividade antitumoral (GOH et al., 2012).

Destaca-se que, certos biomarcadores são melhorados com atividade física, como, adipocinas, estrogênio, resistência à insulina, proteína C reativa células T- auxiliares e atividade citotóxica de células NK. Essas mudanças biológicas após o exercício físico têm sido associadas e redução das taxas de mortalidade pelo câncer de mama (PUDKASAMA et al., 2017). Logo, observa-se que o exercício físico proporciona alterações imunológicas sistêmicas e retarda a progressão do tumor (WENNERBERG et al., 2020).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Descrever aspectos sobre a influência do exercício físico no sistema imunológico e na qualidade de vida de mulheres diagnosticadas com câncer de mama.

3.2 Objetivos Específicos

- Expor informações sobre a influência do exercício físico na resposta imunológica em mulheres com câncer de mama.

- Descrever evidências sobre a relação do exercício físico e a qualidade de vida de mulheres diagnósticas com câncer de mama.

4 METODOLOGIA

O estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura cuja as bases de dados utilizadas foram PubMed e SciELO, empregando-se os descritores “*breast cancer*”; “*physical exercise*”; “*immunology*”. Adotou-se como pergunta condutora: “Qual a influência que o exercício físico promove no sistema imunológico e na qualidade de vida de mulheres com câncer de mama?”.

Como critério de inclusão empregou-se artigos com idioma português ou inglês publicados nos últimos dez anos. Sendo excluídos estudos classificados como teses, dissertações, carta ao editor e relato de caso.

Inicialmente, os artigos foram selecionados com base na leitura de título e resumo, totalizando 60. Após a leitura na íntegra desses, apenas 10 estavam alinhados com o objetivo e pergunta condutora.

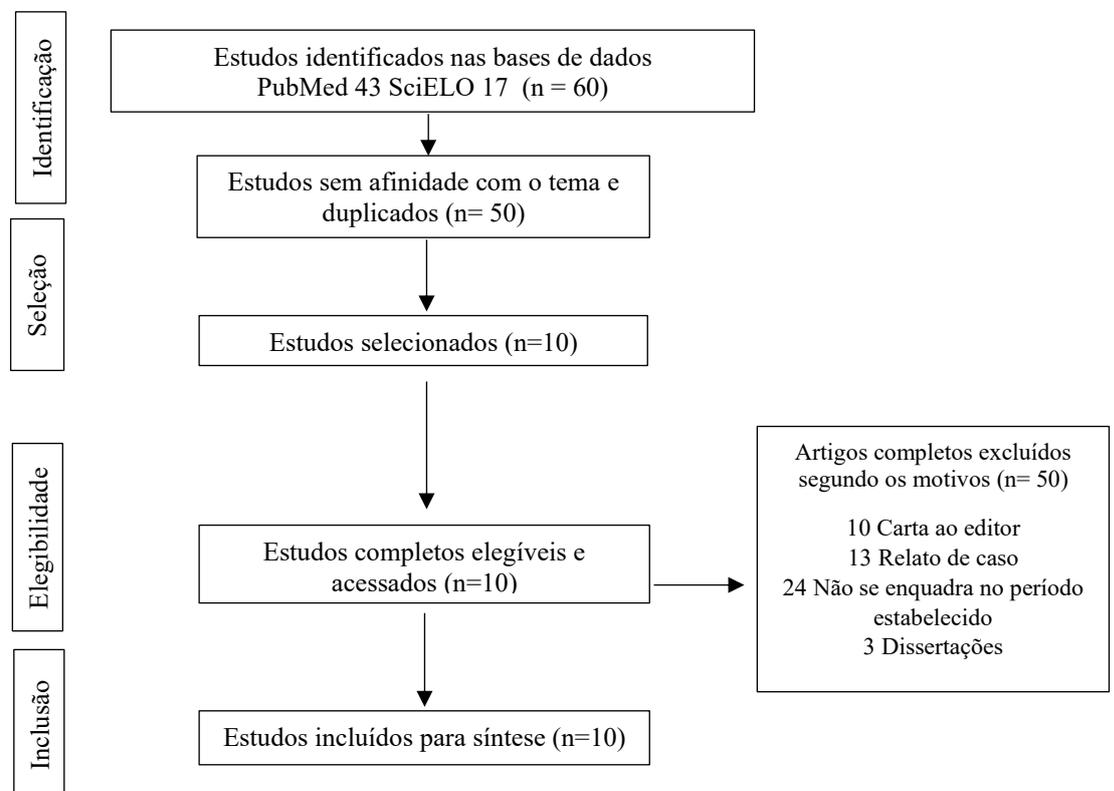
Para exposição e síntese dos dados obtidos, elaborou-se dois quadros com os respectivos aspectos: autores, ano de publicação, título e nível de evidência científica (Quadro 1) e objetivos e principais resultados de cada estudo (Quadro 2). Quanto a discussão dos dados, foi efetuada de forma descritiva proporcionando ao leitor a análise da aplicabilidade da revisão narrativa elaborada, com propósito de auxiliar a incorporação de evidências científicas e fundamentar o conhecimento acerca do exercício físico e câncer de mama.

5 RESULTADOS

Os achados científicos obtidos dos artigos foram analisados, agrupados e comparados entre si, a fim de descrever os aspectos sobre a influência do exercício físico no sistema imunológico e na qualidade de vida de mulheres diagnosticadas com câncer de mama.

Nesta pesquisa, foram encontrados 60 estudos, destes, após a aplicação dos critérios de inclusão estabelecidos previamente, selecionou-se 10 artigos. Quanto às características relativas aos tipos de estudo, predominou abordagem metodológica estudo transversal e revisão sistemática. Oito artigos foram identificados no PubMed e dois na SciELO. A Figura 1 apresenta o fluxograma da seleção dos estudos primários.

Figura 1: Fluxograma da seleção dos estudos. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil, 2022.



Fonte: O Autor (2022)

O Quadro 1 compreende a identificação dos estudos elegíveis na revisão expondo os autores, ano de publicação, título do artigo e nível de evidência científica. Enquanto o Quadro 2, apresenta a síntese dos artigos incluídos na revisão quanto ao objetivo do estudo, descrever aspectos sobre a influência do exercício físico no sistema imunológico e na qualidade de vida de mulheres diagnosticadas com câncer de mama.

Quadro 1: Caracterização quanto aos autores, ano, título e nível de evidência científica. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil, 2022.

Autores/Ano	Título	Nível de Evidência
WENNERBERG et al., 2020.	Exercise reduces immune suppression and breast cancer progression in a preclinical model	V
NASCIMENTO et al., 2011	Cancer: Nenefits of strength and aerobic tramning	V
CASTRO FILHA et al., 2013	Influências do exercício físico na qualidade de vida em dois grupos de pacientes com câncer de mama.	V
GOH et al., 2012	Exercise, Physical Activity and Breast Cancer: The Role of Tumor-Associated Macrophages.	II
SCHMIDT et al., 2017	Influence of physical activity on the immune system in breast cancer patients during chemotherapy	II
KRUIJSEN-JAARSMA et al., 2013	Effects of exercise on immune function in cancer patients: a systematic review	II
DETHLEFSEN et al., 2017	Every exercise session matters: linking systemic exercise responses to control breast câncer	II
DE JESUS et al., 2021	Exercício físico como estratégia terapêutica no tratamento do câncer de mama: revisão de literatura.	V
BONIFÁCIO et al., 2021	Relação entre exercício físico e sistema imunológico	V
PUDKASAMA et al., 2017	Breast cancer and exercise: The role of adiposity and immune markers	V

Fonte: O Autor (2022)

Quadro 2: Síntese dos artigos primários quanto ao objetivo do estudo, principais resultados. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil, 2022.

Autores	Objetivo	Principais resultados
WENNERBERG et al.	Testar a hipótese se o exercício tem efeitos antitumorais em camundongos com carcinoma mamário 4T1.	<ul style="list-style-type: none"> - O crescimento do tumor foi significativamente mais lento em camundongos tratados com exercício em comparação com o controle sedentário. - As células NK foram significativamente elevadas após o tratamento com exercício. - O exercício físico modula a resposta imune e retarda o crescimento do tumor quando iniciado antes da inoculação do tumor. - O exercício iniciado quando o tumor está estabelecido melhora o controle do tumor e restaura, em parte o equilíbrio imunológico que está comprometido em hospedeiros portadores de tumor.
NASCIMENTO et al.	Analisar os benefícios do treinamento de força e aeróbio durante e após o tratamento de pacientes com câncer.	<ul style="list-style-type: none"> - Observou-se um aumento significativo na atividade de células NK (células que possuem ação antitumoral) após um período de treinamento aeróbio de quinze semanas. - O exercício físico combate a fadiga e melhora a força muscular em mulheres com câncer de mama. - A prática do exercício proporcionou melhoria da vida, vitalidade, aspecto social, saúde mental e saúde emocional.
CASTRO FILHA et al.	Investigar a relação existente entre exercício físico e seus efeitos na qualidade de vida de pacientes com câncer de mama.	<ul style="list-style-type: none"> - O exercício físico no período do tratamento pode colaborar na ativação de mecanismos biológicos, aumentar enzimas atuantes nos radicais livres e nas células Natural Killer, as quais podem dificultar a formação de tumor. - Ativação do sistema imunológico consequentemente fará com que organismo torne-se menos vulnerável a outras doenças. - O exercício tanto durante a quimioterapia e radioterapia quanto no pós-tratamento, apontou benefícios positivos na qualidade de vida com melhorias da aptidão, melhoria da composição corporal e redução da fadiga, bem como melhoria do estado de humor, tais como depressão e Ansiedade. - Manter o paciente em repouso durante o tratamento de câncer parece potencializar os efeitos colaterais e promover declínio das capacidades funcionais, associada também a problemas de aspectos psicológicos. - Considera-se, portanto, que a prática de exercício físico durante o tratamento de câncer contribuiu com melhorias dos aspectos psicológico, social e físico.

GOH et al.	Descrever os mecanismos potenciais pelos quais o exercício pode modular o comportamento dos macrófagos associados ao tumor.	<ul style="list-style-type: none"> - O exercício físico é seguro durante e após tratamentos de câncer e resulta em melhorias no funcionamento físico qualidade de vida e fadiga relacionada ao câncer. - Exercício físico antes e após o diagnóstico de câncer de mama está associado a uma diminuição no risco de recorrência e/ou morte por câncer de mama. - O exercício tem um efeito profundo na fisiologia dos macrófagos, incluindo fagocitose, quimiotaxia, metabolismo e atividade antitumoral.
SCHMIDT et al.	Resumir os resultados de estudos internacionais e a discussão atual dos efeitos da atividade física no sistema imunológico de pacientes com câncer de mama.	<ul style="list-style-type: none"> - Um número consistente de células NK com maior atividade citotóxica foi observado após a intervenção física. - O exercício físico melhora o estado imunológico das pacientes com câncer de mama. - Notou-se, ainda o aumento do número e da função efetora de monócitos, macrófagos, células NK e o aumento da liberação de citocina após exercício.
KRUIJSEN-JAARSMA et al.	Revisar sistematicamente as alterações nos parâmetros imunológicos após o exercício agudo e crônico em pacientes com câncer.	<ul style="list-style-type: none"> - O número de leucócitos, linfócitos e neutrófilos aumentaram após a prática do exercício físico em pacientes com câncer. - Observou-se, também, aumento na citotoxicidade das células NK após a adesão ao exercício. - O exercício tem efeitos anti-inflamatório e, portanto, a longo prazo, a atividade física regular pode proteger contra o desenvolvimento de doenças crônicas associadas à inflamação devido aos mecanismos sistêmicos, como redução da gordura corporal.
DETHLEFSEN et al.	Evidencia mudanças geradas pelo exercício físico em componentes sistêmicos com a capacidade de influenciar a progressão do câncer de mama.	<ul style="list-style-type: none"> - O exercício a longo prazo pode diminuir os níveis sistêmicos dos fatores de risco de câncer de mama. - O exercício afeta diretamente os níveis sistêmicos de marcadores inflamatórios, sendo capaz de induzir e manter um ambiente anti-inflamatório várias horas após a sessão de exercício. - As células imunes mais responsivas ao exercício são as células Natural Killer, seguidas por células T e macrófagos. - Alterações sistêmicas durante o exercício podem inibir diretamente a progressão das células do câncer de mama. - O prognóstico de mulheres com câncer de mama pode melhorar através dos efeitos cumulativos de cada resposta aguda ao exercício.

DE JESUS et al.	Determinar os benefícios do exercício físico no tratamento de pacientes com câncer de mama.	<ul style="list-style-type: none"> - O exercício físico está associado a melhorias na aptidão cardiorrespiratória, capacidade funcional e no bem-estar psicossocial em pacientes com câncer de mama. - O exercício físico demonstrou ser uma excelente ferramenta terapêutica para o auxílio da prevenção e tratamento da doença.
BONIFÁCIO et al.	Sintetizar os dados de estudos presentes na literatura que demonstram a influência do exercício físico na resposta do sistema imunológico.	<ul style="list-style-type: none"> - Uma das características mais pronunciadas da atividade física nos parâmetros imunológicos é a neutrofilia prolongada após exercício agudo, de moderada intensidade e longa duração. - Durante e logo após o exercício a quimiotaxia, fagocitose e atividade citotóxica estão aumentadas, possivelmente associadas à secreção aumentada de cortisol, prolactina e tiroxina. - As células NK mostram-se muito responsivas ao estímulo do exercício físico, exibindo um aumento significativo de seus níveis séricos após o esforço.
PUDKASAMA et al.	Identificar os efeitos conhecidos de programas de exercícios na adiposidade e marcadores imunológicos que podem melhorar os resultados do câncer de mama.	<ul style="list-style-type: none"> - Uma única sessão de exercício vigoroso a aproximadamente 80% do VO₂max altera a expressão de vários genes de células NK que estão envolvidos na prevenção do câncer. - O exercício reduz os riscos de câncer de mama por meio de vários mecanismos, incluindo a redução da gordura corporal, que por sua vez reduz as concentrações de estrogênio e insulina. - O exercício aeróbico de intensidade moderada para mulheres após o diagnóstico de câncer de mama, diminui a taxa de mortalidade e as taxas de recorrência. - O exercício tem sido recomendado como terapia adjuvante para sobreviventes de câncer de mama.

Fonte: O Autor (2022)

6 DISCUSSÃO

Ao analisar os objetivos e os principais achados das pesquisas incluídas na revisão, observou-se de maneira geral, que prática de exercícios físicos de forma regular é essencial para manutenção da saúde, já que permite uma resposta imunológica adequada, leva ao fortalecimento do sistema cardiovascular e respiratório, além de melhorar o perfil lipídico do indivíduo que a pratica.

A análise dos resultados elegíveis na revisão possibilitou visualizar como exercício físico influencia sistema imunológico e a qualidade de vida de mulheres diagnosticadas com câncer de mama.

A partir dos resultados encontrados nos estudos foi possível dividi-los em três categorias temáticas: exercício físico e células *Natural Killer* (NK); efeitos anti-inflamatórios do exercício físico e importância do exercício físico na qualidade de mulheres com câncer de mama

6.1 Exercício físico e células Natural Killer

O exercício físico modula a resposta imune e retarda o crescimento do tumor quando iniciado antes da inoculação do tumor. Uma vez que, o tumor está estabelecido, melhora o controle do tumor e restaura, em parte o equilíbrio imunológico que está comprometido em hospedeiros portadores de tumor (WENNERBERG et al., 2020).

Durante o período do tratamento o exercício pode colaborar na ativação de mecanismos biológicos, aumentar enzimas atuantes nos radicais livres e nas células Natural Killer, as quais podem dificultar a formação de tumor. Em virtude disso, a ativação do sistema imunológico consequentemente fará com que organismo torne-se menos vulnerável a outras doenças (CASTRO FILHA et al., 2013).

Observou-se que, após a intervenção física ocorreu aumento expressivo na quantidade de células NK com maior atividade citotóxica, como também, do número e da função efetora de monócitos, macrófagos e o aumento da liberação de citocina após exercício (SCHMIDT et al., 2017). Evidenciou-se, ainda, que exercício tem um efeito profundo na fisiologia dos macrófagos, incluindo fagocitose, quimiotaxia, metabolismo e atividade antitumoral (GOH et al., 2012).

As células Natural Killer possuem ação antitumoral e mostram-se muito responsivas ao estímulo do exercício físico, exibindo um aumento significativo de seus níveis séricos após o esforço. Isso ocorre, principalmente, devido à responsividade destas células ao aumento dos níveis de adrenalina e noradrenalina, que são liberadas durante o exercício. Essa liberação, e por consequência, o aumento sérico das células NK, depende da intensidade e duração do exercício físico (BONIFACIO et al., 2021). Uma única sessão de exercício vigoroso a aproximadamente 80% do VO₂ máximo altera a expressão de vários genes de células NK que estão envolvidos na prevenção do câncer (PUDKASAMA et al., 2017).

6.2 Efeitos anti-inflamatórios do exercício físico

O exercício físico pode exercer seus efeitos anti-inflamatórios por meio de mecanismos sistêmicos, como, redução da gordura corporal e redução do estado inflamatório ou mecanismos específicos através da liberação de citocinas anti-inflamatórias dos músculos em contração. A longo prazo, o exercício regular pode proteger contra o desenvolvimento de doenças crônicas associadas à inflamação devido aos mecanismos sistêmicos (KRUIJSEN-JAARSMA et al., 2013).

O exercício afeta diretamente os níveis sistêmicos de marcadores inflamatórios, sendo capaz de induzir e manter um ambiente anti-inflamatório várias horas após a sessão de exercício. As alterações sistêmicas que ocorrem durante o exercício podem inibir diretamente a progressão das células do câncer de mama, melhorando o prognóstico através dos efeitos cumulativos de cada resposta aguda ao exercício (DETHLEFSEN et al., 2017)

Deste modo, a prática do exercício de intensidade moderada para mulheres após o diagnóstico de câncer de mama, diminui a taxa de mortalidade e as taxas de recorrência. Conseqüentemente, o exercício físico tem sido recomendado como terapia adjuvante para sobreviventes de câncer de mama (PUDKASAMA et al., 2017).

6.3 Exercício físico e qualidade de vida de mulheres com câncer de mama

Ao serem diagnosticadas com câncer é habitual que pacientes mudem seus hábitos, conseqüentemente reduzam suas atividades físicas durante o tratamento e

eventualmente retornem ao nível de exercício físico praticado anteriormente. Contudo, a prática do exercício em mulheres com câncer de mama tanto em estágio inicial, durante ou pós tratamento acarreta melhorias a capacidade aeróbica, força muscular e reduz ansiedade e depressão contribuindo para uma melhor qualidade de vida (VULCKZAK et al., 2022).

Somado a isso, o exercício físico combate a fadiga e melhora a força muscular em mulheres com câncer de mama, proporcionando vitalidade, melhorando aspectos sociais, saúde mental e saúde emocional. O exercício tanto durante a quimioterapia e radioterapia quanto no pós-tratamento, apontou benefícios positivos na qualidade de vida com melhorias da aptidão, melhoria da composição corporal e redução da fadiga, bem como melhoria do estado de humor (NASCIMENTO; CASTRO FILHA et al., 2013).

Manter a paciente em repouso durante o tratamento de câncer parece potencializar os efeitos colaterais e promover declínio das capacidades funcionais, associada também a problemas de aspectos psicológicos. Considera-se, portanto, que a prática de exercício físico durante o tratamento de câncer contribuiu com melhorias dos aspectos psicológicos, sociais e físicos. Ressalta-se, ainda, que o exercício físico antes e após o diagnóstico de câncer de mama está associado a uma diminuição no risco de recorrência e/ou morte por esta patologia (FILHA, 2013; GOH et al., 2012).

Dessa forma, o exercício físico está associado ao bem-estar psicossocial em pacientes com câncer de mama, demonstrando ser uma excelente ferramenta terapêutica para o auxílio da prevenção e tratamento da doença (DE JESUS et al., 2021).

7 CONCLUSÃO

Evidenciou-se que, o exercício físico tem efeitos positivos na estratégia preventiva ou terapêutica contra o câncer de mama. Uma vez que, minimiza os processos degenerativos associados ao câncer, promove mudanças comportamentais ligadas ao bem estar e reduz os riscos de reincidência da doença, além de melhorar os aspectos psicossociais.

Depreende-se, dessa forma, que este estudo apresenta relevância para o ensino, pesquisa e prática profissional, uma vez que proporciona o conhecimento para o progresso da profissão, auxiliando os profissionais de educação física a atuarem na promoção, prevenção e tratamento de mulheres diagnosticadas com câncer de mama.

Ressalta-se, ainda, como limitação deste estudo a quantidade de bases de dados utilizadas o que pode resultar em exclusão de demais estudos relevantes.

Sugere-se, portanto, pesquisas adicionais para obtenção de informações sobre o mecanismo que liga o exercício, a função imunológica e a qualidade de vida em diferentes populações.

REFERÊNCIAS

ASHCRAFT, et al. Efficacy and Mechanisms of Aerobic Exercise on Cancer Initiation, Progression, and Metastasis: A Critical Systematic **Review of In Vivo Preclinical**. Chicago, EUA v. 76, n. 14, p. 4032-4050, 2016. DOI: 10.1158 / 0008-5472.CAN-16-0887.

BADIU, D. C et al. Modulation of Immune System – Strategy in the Treatment of Breast Cancer. **In vivo**. Bucareste, RO v. 35. 2021. DOI: 10.21873/invivo.12578.

BATTAGLINI, C et al. Efeitos do treinamento de resistência na força muscular e níveis de fadiga em pacientes com câncer de mama. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, v. 12. 2010.

BONIFÁCIO, B et al. Relação entre exercício físico e sistema imunológico. **Arq Asma Alerg Imunol**. São Paulo, SP v.5. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2526-5393.20210056>.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Instituto Nacional de Câncer**. Rio de Janeiro: INCA, 2019.

DE JESUS, E. E. D et al. Exercício físico como estratégia terapêutica no tratamento do câncer de mama: revisão da literatura. **Revista Brasileira de Saúde**. Curitiba. PR v. 4. Nov/dez 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n6-070.

DETHLEFSEN, C. et al. Every exercise bout matter: linking systemic exercise responses to breast cancer control. **Breast Cancer Res Treat**. Copenhagen, DEN v. 162, 2017. DOI: 10.1007/s10549-017-4129-4.

CASTRO FILHA, J. G. L. C et al. Influências do exercício físico na qualidade de vida em dois grupos de pacientes com câncer de mama. **Rev. Bras. Ciências do Esporte**. Brasília, DF 38. ed. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.11.008>.

GOH, J. et al. Exercise, physical activity and breast cancer: the role of tumor-associated macrophage. **Exerc Immunol Ver**. Alemanha v. 18. 2012.

GOSAIN, et al. Stress reduction strategies in breast cancer: review of pharmacologic and non-pharmacologic based strategies. **Semin Immunopathol**. Berlim, v. 42. 2020. DOI: 10.1007 / s00281-020-00815-y.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RON CANCER. **Cancer today**. Geneva: WHO, 2018.

KRUIJSEN-JAARSMA, M. et al. Effects of exercise on immune function in cancer patients: a systematic review. **Exerc Immunol Ver**. Alemanha, v. 19, 2013.

MILLS, R. C et al. Exercise training improves mean arterial pressure in breast cancer survivors. **Motriz**. Rio Claro, v. 20. 2014. DOI: dx.doi.org/10.1590/S1980-65742014000300012.

NASCIMENTO, E. B et al. Câncer: benefícios do treinamento de força e aeróbio. **Rev. educ. fis. UEM**. Maringá, v 22, n. 4, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v22i4.11670>.

NOGUEIRA, H. S et al. Câncer, sistema imunológico e exercício físico: uma revisão narrativa. **Corpoconsciência**. Mato Grosso, MT v. 22, 2018.

PUDKASAMA, S et al. Breast cancer and exercise: The role of adiposity and immune markers. **Maturitas**. Irlanda. v. 105, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.04.02>.

SCHMIDT, T et al. Physical activity influences the immune system of breast cancer patients. **J Cancer Res Ther**. Mumbai, IND v. 13, n. 3, p. 392-398, 2017. DOI: 10.4103/0973-1482.150356.

SCHMIDT, T. et al. Influence of physical activity on the immune system in breast cancer patients during chemotherapy. **Journal of Cancer Research and Therapeutics**. Berlim, v. 3. 2017. DOI: 10.4103/0973-1482.150356.

TERRA, R et al. Efeito do exercício no sistema imune: resposta, adaptação e sinalização celular. **Rev Bras Med Esporte**. São Paulo, v. 18, n. 3, 2012.

VULCKZAK, A et al. Physical Exercise and Tumor Energy Metabolism. **Cancer Treatment and Research Communication**. [s. l.] v. 22. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ctarc.2022.100600>.

WENNERBERG, E et al. Exercise reduces immune suppression and breast cancer progression in a preclinical model. **Oncotarget**. Orchard Park, NY, n. 11, 2020. DOI: 10.18632/oncotarget.27464.