



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

**DIEGO NEVES ARAÚJO**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM MULHERES COM CÂNCER DE MAMA  
SUBMETIDAS À RADIOTERAPIA**

**CAMPINA GRANDE  
2010**

**DIEGO NEVES ARAÚJO**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM MULHERES COM CÂNCER DE MAMA  
SUBMETIDAS À RADIOTERAPIA**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado, na modalidade de  
artigo científico, ao  
Departamento de Fisioterapia da  
UEPB como requisito para a  
obtenção do título de Bacharel  
em Fisioterapia**

**CAMPINA GRANDE**

**2010**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

A663e

Araújo, Diego Neves.

Efeitos do exercício físico em mulheres com câncer de mama submetidas à radioterapia [manuscrito] / Diego Neves Araújo. – 2010.

11 f.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2010.

“Orientação: Profª. Ma. Railda Shelsea Taveira Rocha do Nascimento, Departamento de Fisioterapia”

1. Câncer de mama. 2. Radioterapia. 3. Exercício físico. I. Título.

21. ed. CDD 616.994 49

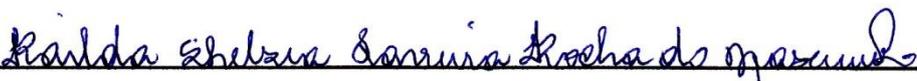
**DIEGO NEVES ARAÚJO**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM MULHERES COM CÂNCER DE MAMA  
SUBMETIDAS À RADIOTERAPIA**

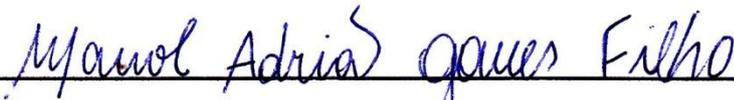
Trabalho de conclusão de curso  
apresentado, na modalidade de  
artigo científico, ao  
Departamento de Fisioterapia da  
UEPB como requisito para a  
obtenção do título de Bacharel  
em Fisioterapia

Aprovada em 02/12/2010.

**BANCA EXAMINADORA**



**Profª. Dra. Raílda Shelsea Taveira Rocha do Nascimento  
Orientadora/UEPB**



**Profº. Dr. Manoel Adrião Gomes Filho  
Examinador externo/UFRPE**



**Profº Dr. Ademar Marques Caldeira Filho  
Examinador externo/ CPE**

## SUMÁRIO

|                   |   |
|-------------------|---|
| RESUMO .....      | 1 |
| ABSTRACT.....     | 2 |
| INTRODUÇÃO .....  | 2 |
| METODOLOGIA.....  | 4 |
| RESULTADOS .....  | 5 |
| DISCUSSÃO.....    | 7 |
| CONCLUSÃO .....   | 8 |
| REFERÊNCIAS ..... | 9 |

# EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM MULHERES COM CÂNCER DE MAMA SUBMETIDAS À RADIOTERAPIA

Diego Neves Araújo<sup>1</sup>

## RESUMO

**Introdução:** O câncer de mama é uma doença crônica de origem multifatorial e com incidência crescente nas últimas décadas, tanto em países desenvolvidos como emergentes. A radioterapia é um tratamento locorregional para o câncer, indolor, realizado através da aplicação de radiação ionizante em células malignas, danificando a estrutura do DNA celular e, conseqüentemente, interferindo no crescimento tumoral e metástase. **Objetivo:** realizar uma revisão sistemática sobre a influência do exercício físico em mulheres com câncer de mama submetidas à radioterapia. **Metodologia:** foram consultados artigos nas bases de dados LILACS, PUBMED, MEDLINE, SciELO e *Science Direct* com os descritores *breast cancer*, *radiotherapy* e *exercise*. Foram selecionados ensaios clínicos que abordassem os efeitos do exercício físico em sujeitos submetidos à radioterapia não-simultânea à quimioterapia e/ou hormonioterapia. O teste estatístico *Kappa* ( $K = 0,868$ ;  $p < 0,0001$ ) foi aplicado para verificar o nível de concordância entre os dois pesquisadores. **Resultados:** Após a leitura independente realizada pelos revisores, um total de seis artigos corresponderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Posteriormente, os textos completos foram lidos e analisados detalhadamente. **Conclusão:** os dados apontam que a prática regular de atividade física ajuda significativamente na manutenção dos níveis de eritrócitos, hematócrito e hemoglobina, manutenção da ADM de ombro, melhoria da função cardiopulmonar, qualidade de vida e diminuição de fadiga relacionada ao câncer.

**Palavras-chave:** câncer de mama, radioterapia, exercício.

---

<sup>1</sup>Graduando em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

## ABSTRACT

**Background:** Breast cancer is a chronic disease with multifarious origins and rising incidence in the last decades, in developed and emerging countries. Radiotherapy is a painless local treatment for cancer, made through ionizing radiation application in malignant cells, damaging the DNA structure and, consequently, interfering in tumor growth and metastasis. **Objective:** to make a systematic review about the influence of physical exercise practice in women with breast cancer submitted to radiotherapy. **Methodology:** articles were searched in the databases LILACS, PUBMED, MEDLINE, SciELO e Science Direct with the descriptors breast cancer, radiotherapy and exercise. The selected ones were clinical trials that investigated the effects of physical exercise in subjects submitted to radiotherapy non-simultaneously with chemotherapy and/or hormone therapy. Statistical test Kappa ( $K = 0,868$ ;  $p < 0,0001$ ) was used to verify the agreement level among the reviewers. **Results:** After independent reading made by the reviewers, six articles corresponded to inclusion criteria established. Later, full texts were seen and carefully analyzed. **Conclusion:** data suggested that regular physical activity practice helps significantly in red blood cells, hematocrit and hemoglobin maintenance, range of motion of the shoulder, improvement in cardiopulmonary function, quality of life and reduced levels of cancer related fatigue. **Keywords:** breast cancer, radiotherapy, exercise.

## INTRODUÇÃO

O câncer de mama é uma doença crônica de origem multifatorial e com incidência crescente nas últimas décadas, tanto em países desenvolvidos como emergentes (INCA, 2009). É o tipo mais comum de neoplasia maligna em mulheres no mundo, compreendendo 16% de todos os cânceres femininos (WHO, 2009) e constituindo-se como a maior causa de óbito relacionada ao câncer entre as mulheres (BRASIL, 2004).

De acordo com o Instituto Nacional do Câncer (2009), estima-se que no ano de 2010, esse será o terceiro tipo de câncer mais incidente no Brasil, onde existirão aproximadamente 49 mil novos casos diagnosticados. Os fatores de

risco comprovadamente associados ao desenvolvimento do câncer de mama são menarca precoce, menopausa tardia, nuliparidade, terapia de reposição hormonal, uso de anticoncepcionais orais e primeira gestação acima dos 30 anos, bem como mutações nos genes *BRCA1* e *BRCA2* (INCA, 2009).

O tratamento é um componente do programa de controle do câncer recomendado pela Organização Mundial de Saúde (2008) e é basicamente dividido em duas classes: sistêmico, compreendido por hormonioterapia e quimioterapia; e locorregional, feito através de procedimento cirúrgico e radioterapia. A escolha da modalidade terapêutica dependerá do tipo específico do câncer, de seu estadiamento, da disponibilidade de infra-estrutura adequada e de profissionais especializados (WHO, 2008).

A radioterapia é um tratamento indolor realizado através da aplicação de radiação ionizante em células malignas, danificando a estrutura do DNA celular e, conseqüentemente, interferindo no crescimento tumoral e metástase (SEPAH; BOWER, 2009). A radiação pode controlar ou curar o câncer através da inibição da reprodução e divisão celular (RATH, 2002). Segundo esse autor, a radioterapia pode ter três objetivos distintos: curar o câncer, quando é usado no intuito de erradicar um tumor; ser paliativo, atuando na redução de sintomas como dor, sangramentos e desconfortos respiratórios; e ter papel adjuvante, aplicado quando o objetivo é erradicar células malignas que possivelmente leve a recidivas. O tempo de tratamento radioterapêutico varia de acordo com o tipo de câncer a ser tratado, seu estadiamento e o objetivo terapêutico almejado (NCI, 2010).

Ainda de acordo com o *National Cancer Institute* (2010), o mecanismo de interação molecular com o ácido nucléico pode ser direto ou indireto, através de radicais livres, e seu principal efeito é causar a morte celular. Cada célula responde à radiação em proporções diferentes, correspondentes à sua radiosensibilidade específica. Em 1906, os franceses *Bergonié* e *Tribondeau* publicaram uma lei, afirmando que a sensibilidade de uma célula à radiação depende de sua atividade mitótica e de seu grau de diferenciação, ou seja, quanto menos diferenciada e maior quantidade de divisões, mais sensível essa célula será à radiação.

Assim como outras formas de tratamento oncológico, a radioterapia apresenta efeitos colaterais, bem como lesões de pele, falta de apetite, queda

de cabelo, náuseas, diarreia, dificuldades para engolir e desidratação de mucosas (*CANCER COUNCIL VICTORIA*, 2009).

A radioterapia, especificamente em sujeitos com câncer de mama, também vem sendo reportada em alguns estudos como um tratamento que afeta, a longo prazo, a função da articulação do ombro homolateral ao local irradiado, apresentando repercussões ainda maiores quando a fossa axilar também recebe radiação (*LEVANGIE; DROUIN*, 2009).

Outro efeito colateral comumente relatado da radioterapia é a fadiga, independentemente da localização do tumor (*NCI*, 2010). A inatividade ou pouca atividade física em alguns sujeitos que recebem o diagnóstico de câncer agrava o quadro de fadiga. Existem evidências na literatura de que o exercício físico durante o tratamento para o câncer reduz a fadiga nesses sujeitos (*VELTHUIS et al*, 2010).

A prática regular de atividade física, e o consequente condicionamento físico, provocam alterações funcionais e morfológicas no organismo que influenciam positivamente na qualidade de vida do sujeito, como diminuição da frequência cardíaca de repouso e da pressão arterial, melhora da função ventricular cardíaca e maior eficiência na utilização de lipídios como fonte de energia (*SBC*, 2005). Dessa maneira, reabilitando co-morbidades associadas ao câncer e a seus tratamentos, conseguindo até diminuir o risco de morte em sujeitos com câncer de mama (*McNEELY et al*, 2006).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre a influência do exercício físico em mulheres com câncer de mama submetidas à radioterapia para uma investigação mais apurada dos benefícios advindos dessa prática frente às complicações inerentes ao tratamento radioterapêutico.

## **METODOLOGIA**

Para a coleta de dados, foram consultados artigos, entre o período de 1966 até novembro de 2010, nas bases de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), PUBMED (*National Library of*

*Medicine and The National Institute of Health*), MEDLINE (*US National Library of Medicine*), SciELO (*Scientific Eletronic Library Online*) e *Science Direct*. Na estratégia de busca, os descritores utilizados foram *breast cancer*, *radiotherapy* e *exercise*, totalizando uma quantidade inicial de 157 artigos.

A estratégia de busca envolveu a utilização dos seguintes termos para cada base de dados: no LILACS, MEDLINE, PUBMED e SciELO, a busca foi realizada com os termos *breast cancer radiotherapy exercise*; na *Science Direct* foram utilizados os mesmos termos, mas posteriormente foram adicionados o filtros *limit-to(contenttype,"Journal")* and *limit-to(topics, "breast cancer")* and *limit-to(topics, "radio therapy")*.

Dois revisores realizaram uma busca independente para uma pré-seleção dos artigos e, posteriormente, nos casos de divergência, ambos discutiram e entraram em consenso para definir quais artigos seriam incluídos no estudo. O teste estatístico *Kappa* ( $K = 0,868$ ;  $p < 0,0001$ ) foi aplicado no intuito de verificar o nível de concordância entre os dois pesquisadores.

Os estudos foram considerados elegíveis para inclusão quando corresponderam aos seguintes critérios: fossem ensaios clínicos e abordassem os efeitos do exercício físico em sujeitos submetidos à radioterapia não-simultânea à quimioterapia e/ou hormonioterapia. Foram excluídos artigos com outro desenho metodológico, os que não discriminavam os resultados por tipo de câncer e modalidade terapêutica e os que abordavam exercícios respiratórios.

## **RESULTADOS**

Após a leitura independente realizada pelos revisores dos 157 resumos pré-selecionados, um total de seis artigos (Tabela 1) corresponderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Posteriormente, os textos completos foram lidos e analisados detalhadamente.

**Tabela 1:** Estudos sobre a eficácia do exercício aeróbico em sujeitos com câncer de mama submetidos à radioterapia.

| Estudo                       | Método  | Variáveis Mensuradas  | Achados Relevantes   |
|------------------------------|---|---|--|
| <i>Drouin et al</i> (2006)   | Caminhada de 20-45 min. 3 a 5 dias por semana, durante 7 semanas, concomitante com RT         | Eritrócitos, hematócrito, hemoglobina, VO <sub>2</sub> máx                    | Diferença significativa nos níveis de eritrócitos, HB e HCT, que são relacionados positivamente ao VO <sub>2</sub> máx |
| <i>Hsieh et al</i> (2008)    | Exercícios aeróbicos de intensidade moderada, 60 min/dia, 2 a 3 vezes/semana, por 6 meses     | Função cardiopulmonar e fadiga  | Aumento da função cardiopulmonar   |
| <i>Hwang et al</i> (2008)    | Exercícios aeróbicos na faixa de 50-70% da FCmáx e auto-alongamento de ombro, concomitante RT | QV, fadiga, ADM de ombro e dor  | Aumento da QV e ADM de ombro, diminuição de fadiga e dor   |
| <i>Mustian et al</i> (2009)  | Caminhada e exercícios resistidos por 4 semanas, concomitante com RT                          | Capacidade aeróbica, força, massa muscular, fadiga relacionada ao câncer e QV | Aumento de QV e diminuição de fadiga relacionada ao câncer   |
| <i>Oliveira et al</i> (2008) | Cinesioterapia concomitante à RT, 45 min/sessão, 3 dias/semana, por 6 semanas                 | Limitação de ADM de ombro e da CF e circunferência do braço                   | Manutenção de ADM de ombro   |
| <i>Oliveira et al</i> (2010) | Cinesioterapia concomitante à RT, 45 min/sessão, 3 dias/semana, por 6 semanas                 | QV  | O exercício beneficiou a QV durante e 6 meses após RT  |

RT = radioterapia; QV = qualidade de vida; HB = hemoglobina; HCT = hematócrito; FCmáx = frequência cardíaca máxima; ADM = amplitude de movimento; VO<sub>2</sub>máx = consumo de oxigênio máximo; min = minuto; CF = capacidade funcional

## DISCUSSÃO

Nos últimos anos, houve um crescimento da preocupação dos efeitos sistêmicos tardios oriundos de terapias para o câncer, porém percebe-se que ainda é uma área pouco explorada, principalmente no tocante ao câncer de mama (*JONES et al, 2010*). Esses efeitos, como doenças cardiovasculares, fadiga e descondicionamento (*GANZ, 2009*), podem ser minimizados e até revertidos com a prática regular de atividade física.

O exercício aeróbico possui efeitos benéficos consequentes de interações complexas entre fatores psicológicos e fisiológicos (*BOSCO et al, 2004*). Quatro estudos avaliaram a influência do exercício aeróbico em sujeitos submetidos à radioterapia para tratar câncer de mama (*DROUIN et al, 2006; HSIEH et al 2008; HWANG et al, 2008; MUSTIAN et al, 2009*) e encontraram melhorias na função cardiopulmonar, na qualidade de vida, diminuição da fadiga relacionada à doença, da dor e manutenção dos níveis de eritrócitos, hemoglobina e hematócrito nos grupos com intervenção. Demonstrando-se como uma estratégia eficaz no bem-estar, condicionamento físico e na prevenção de doenças cardiovasculares e anemia.

Dentre os estudos incluídos, apenas um (*MUSTIAN et al, 2009*) avaliou o efeito do exercício resistido, porém associado ao exercício aeróbico, dificultando o controle isolado do comportamento das variáveis para cada tipo de exercício. Contudo, pôde ser observado que, além dos ganhos anteriormente relatados decorrentes do exercício aeróbico, os sujeitos da pesquisa também obtiveram ganhos em massa e força musculares, porém sem diferença estatística significativa que, de acordo com o autor do estudo, pode ter sido devido ao número limitado da amostra. Dessa maneira, sugere-se que a modalidade resistida do exercício seja melhor investigada em estudos com maior quantidade de sujeitos com essa mesma doença e tratamento para afirmar se os ganhos em massa e força musculares podem ser significativos.

A cinesioterapia também foi avaliada como uma alternativa terapêutica de exercício físico para sujeitos com câncer de mama em tratamento radioterapêutico. Porém, os dois estudos que abordaram essa modalidade de exercício (*OLIVEIRA et al, 2008; OLIVEIRA et al, 2010*), deram ênfase apenas

aos movimentos de ombro. Os exercícios eram realizados em ambos os membros. Foram mensurados qualidade de vida (QV), amplitude de movimento (ADM), capacidade funcional e circunferência do braço. Na avaliação da QV, foi observada melhora tanto durante à radioterapia, como no seguimento seis meses após seu término, no grupo de exercícios.

A ADM refere-se ao arco de movimento possível devido à mobilidade e flexibilidade dos tecidos moles que circundam a articulação (BOSCO *et al*, 2004). No estudo selecionado de Oliveira *et al* (2008), a ADM de flexão e abdução no ombro ipsilateral à radiação mostrou aumento significativo comparado ao grupo controle. No entanto, não houveram diferenças significativas entre os grupos no que diz respeito à capacidade funcional e circunferência do braço.

As modalidades de exercícios empregados nesses estudos foram o aeróbico, resistido e a cinesioterapia. Os achados foram limitados devido à pouca aplicação de diferentes intensidades do exercício que, se melhor observadas, dariam uma resposta mais específica relacionada ao impacto de cada modalidade separadamente. Bem como os efeitos da cinesioterapia foram observados apenas no complexo do ombro, demonstrando a necessidade de, em ensaios futuros, analisar outras articulações relevantes.

## **CONCLUSÃO**

Essa revisão sistemática demonstrou os achados de estudos sobre o efeito do exercício físico em sujeitos com câncer de mama submetidos à radioterapia. Apesar do número reduzido das amostras em todos os estudos analisados, os dados apontam que a prática regular de atividade física ajuda significativamente na manutenção dos níveis de eritrócitos, hematócrito e hemoglobina, manutenção da ADM de ombro, melhoria da função cardiopulmonar, qualidade de vida e diminuição de fadiga relacionada ao câncer. Dessa maneira, observa-se a necessidade de ensaios clínicos com maior número de participantes para reforçar as evidências de que o exercício

físico é uma terapêutica benéfica e segura no combate e prevenção de complicações oriundas do tratamento radioterapêutico.

## REFERÊNCIAS

AGHILI, M. FARHAN, F. RADE, M. A pilot study of the effects of programmed aerobic exercise on the severity of fatigue in cancer patients during external radiotherapy. **European Journal of Oncology Nursing**. v. 11, 2007.

BERGONIE, J.; TRIBONDEAU, L. Interpretation of Some Results from Radiotherapy and an Attempt to Determine a Rational Treatment Technique. **Yale Journal of Biology and Medicine**. v. 76, 2003.

BOSCO, R. *et al.* O efeito de um programa de exercício físico aeróbio combinado com exercícios de resistência muscular localizada na melhora da circulação sistêmica e local: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 10, n. 1, jan/fev 2004.

BRASIL. **Controle do Câncer de Mama – Documento de Consenso**, Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 2004.

CANCER COUNCIL VICTORIA. **Coping with Radiotherapy**: for people with cancer, their family and friends. Victoria. jul 2009.

DROUIN, J. S. *et al.* Random Control Clinical Trial on the Effects of Aerobic Exercise Training on Erythrocyte Levels During Radiation Treatment for Breast Cancer. **Cancer**. v. 107, n. 10, nov 2006.

GANZ, P. A. Harnessing personalised medicine to prevent late effects. **The Lancet**. v. 11, jan 2010.

HSIEH, C. C. *et al.* Effects of a Supervised Exercise Intervention on Recovery From Treatment Regimens in Breast Cancer Survivors. **Oncology Nursing Forum**. v. 35, n 6, 2008.

HWANG, J. H. *et al.* Effects of Supervised Exercise Therapy in Patients Receiving Radiotherapy for Breast Cancer. **Yonsei Medical Journal**. v. 49, n. 3, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE CANCER. **Estimativa 2010**: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro, 2009.

JONES, L. W. *et al.* Rationale and design of the Exercise Intensity Trial (EXCITE): A randomized trial comparing the effects of moderate versus moderate to high-intensity aerobic training in women with operable breast cancer. **BioMed Central Cancer**. v. 531, n. 10, 2010.

LEVANGIE, P. K.; DROUIN, J. Magnitude of late effects of breast cancer treatments on shoulder function: a systematic review. **Breast Cancer Research and Treatment**. v. 116, nov 2008.

McNEELY, M. L. *et al.* Effects of exercise on breast cancer patients and survivors: a systematic review and meta-analysis. **Canadian Medical Association Journal**.v. 175, n. 1, jul 2006.

NATIONAL CANCER INSTITUTE. Radiation Therapy for Cancer. United States, jun 2010.

MUSTIAN, K. M. *et al.* A 4-Week Home-Based Aerobic and Resistance Exercise Program During Radiation Therapy: A Pilot Randomized Clinical Trial. **Journal of Supportive Oncology**. v. 7, n. 5, set/out 2009.

OLIVEIRA, M. M. F. *et al.* Efficacy of shoulder exercises on locoregional complications in women undergoing radiotherapy for breast cancer: clinical trial. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 13, n. 2, abr 2009.

OLIVEIRA, M. M. F. *et al.* Exercícios para membros superiores durante radioterapia para câncer de mama e qualidade de vida. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. v. 32, n. 3, fev 2010.

RATH, G. K. Radiation Therapy in the Management of Cancer. *In: Fifty Years of Cancer Control in India*. National Cancer Control Programme, nov 2002.

SEPAH, S.C.; BOWER, J.E. Positive affect and inflammation during radiation treatment for breast and prostate cancer. **Brain, Behavior and Immunity**. v. 23, n. 8, nov 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 84, n. 5, mai 2005.

VELTHUIS, M. J. *et al.* Physical Activity during Cancer Treatment (PACT) Study: design of a randomised clinical trial. **BioMed Central Cancer**. v. 272, n. 10, 2010.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Breast cancer: prevention and control**. 2009.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diagnosis and Treatment**. Cancer Control: knowledge into action: WHO guide for effective programmes. 2008.